Jean Piaget

Las formas elementales de la dialéctica

gedisa

Jean Piaget

LAS FORMAS ELEMENTALES DE LA DIALÉCTICA

Colección Hombre y Sociedad
Serie Investigaciones en Psicología y Educación

Colección

HOMBRE Y SOCIEDAD

DELEUZE, G.
Empirismo y subjetividad

GRAMSCI, A.
Pasado y presente

LAPASSADE, G.
Grupos, Organizaciones e instituciones

LAPASSADE, G.
Autogestión pedagógica

LAPASSADE, G.
El analizador y el analista

LAPASSADE, G.
Socioanálisis y potencial humano

LAPLANTINE, F.
Las voces de la imaginación colectiva

LAPLANTINE, F.
Introducción a la etnopsiquiatría

LEFEBVRE, H.
Hacia el cibernántropo



LAS FORMAS ELEMENTALES DE LA DIALÉCTICA

por

Jean Piaget

gedisa

Directora de la serie *Investigaciones en psicología y educación*: *Montserrat Moreno*

Cubierta: Torres Agüero

1.ª edición en Barcelona, mayo de 1982



Muntaner, 460, entlo. 1.ª
Tel. 201 60 00

ISBN: 84-7432-148-4
Depósito legal: B. 17.773 - 1982

Impreso en Sidograf
Corominas, 28, L'Hospitalet

Impreso en España
Printed in Spain

INDICE

Introducción 9

CAPÍTULO I

Hacia la circularidad dialéctica más general de las conexiones lógicas 13

SECCIÓN I

La determinación de ciertos animales u objetos 15

SECCIÓN II

Los mismos problemas acerca de encajamientos simples e intersecciones 26

SECCIÓN III

Conclusiones 37

CAPÍTULO II

Ejemplo elemental de dialéctica lógico-matemática. Problemas de igualación y construcción de diferencias 39

CAPÍTULO III

Sistema de desplazamientos espacio-temporales . 59

CAPÍTULO IV

De un orden directo a su inverso 73

CAPÍTULO V

Pivotante de transformaciones múltiples . . . 89

CAPÍTULO VI

Dialéctica y conservaciones espacio-numéricas . . 105

CAPÍTULO VII

Aspectos dialécticos de la construcción de un objeto 117

CAPÍTULO VIII

Descubrimiento de dos clases de reglas seguidas por un contrincante 135

CAPÍTULO IX

Un caso de interdependencias entre las acciones exploradoras del sujeto 149

CAPÍTULO X

Dialéctica y perspectivas 167

CAPÍTULO XI

La dialéctica frente a relaciones incomprensibles . 175

CAPÍTULO XII

Conclusiones generales 187

POSFACIO
por Rolando García

Dialéctica, psicogénesis e historia de las ciencias 201

INTRODUCCIÓN

Esta obra se propone varios objetivos. Uno de ellos es mostrar que existen procesos dialécticos a todos los niveles tanto de pensamiento como de acción en todos aquellos casos en que se hace necesario construir formas nuevas que no se deducen por vías simplemente «discursivas» de las estructuras o de las proposiciones conocidas ya anteriormente. De ahí el carácter muy elemental de algunas de las pruebas que utilizaremos y para cuya solución podíamos esperar el empleo de inferencias inmediatamente evidentes, mientras que el análisis de los niveles de partida indican que estas soluciones requieren síntesis y construcción de interdependencias a las que no se les puede negar un carácter dialéctico. Nuestro segundo objetivo es, por el contrario, desmitificar, por así decirlo, la dialéctica en su sentido corriente, es decir aquel que le dan los autores para quienes toda forma de pensamiento es a priori *y permanece constantemente dialéctica; es decir, como si entre las fases de la construcción dialéctica no existieran fases de equilibración en el curso de las cuales la simple lógica discursiva bastaría para derivar las consecuencias necesarias de afirmaciones y negaciones que las*

contenían anteriormente. Por lo tanto, nuestra interpretación consistirá en suponer que la dialéctica constituye el aspecto inferencial de todo proceso de equilibración, mientras que los sistemas equilibrados sólo dan lugar a inferencias discursivas, lo cual origina una alternancia continua, pero de duraciones variables entre estas dos fases de construcción dialéctica y de exploración discursiva.

Pero entonces observamos la dificultad del problema que por otra parte es muy general y existe en cualquier epistemología genética bajo múltiples aspectos: ¿cómo explicar que la construcción de nuevas relaciones, en el curso de procesos de equilibración, conduzca a resultados cuya necesidad interna parece implicar que estaban preformados o predeterminados en las situaciones anteriores y en el seno de las cuales el sujeto todavía no las percibía, o simplemente no era consciente de ellas? Dicho de otra manera ¿no será que la necesidad final consiste en levantar un velo que impedía alcanzarla desde el principio, o bien que aquélla se acompaña de un intento retroactivo que enriquece, una vez ya realizada, lo que inicialmente era sólo la elaboración progresiva de novedades reales y productivas?

Con el fin de delimitar tal problema, nos ha parecido útil un estudio genético sobre las formas elementales de la dialéctica, ya que sólo ésta puede justificar la segunda de estas dos soluciones. En efecto, cualquier dialéctica comporta procesos circulares entre dos gestiones proactivas y retroactivas y son éstas las que dan cuenta de la formación de apariencias y necesidades preformadas, mientras que la auténtica necesidad únicamente se constituye en el curso y al final de un desarrollo dialéctico. En una palabra, tales desarrollos explican a la vez la génesis de verdaderas necesidades y la ilusión que las supone predeterminadas, a la espera de que una metadialéctica libere al sujeto de tales ilusiones (lo que desgraciada-

mente no siempre es el caso como lo muestran las tendencias actuales de retorno al innatismo).

A propósito del innatismo, recordemos que jamás hemos negado que, en todo comportamiento, haya una parte de innatismo o sea de preformación biológica incluso en los más elevados; esto sería así porque todos los autores hacen intervenir los factores hereditarios del funcionamiento nervioso. Existe, pues, en todos los niveles un pequeño sector de necesidad preformada que utiliza o actualiza todo desarrollo dialéctico. Pero se imponen dos observaciones que limitan su alcance. La primera es que esta parte de necesidad preformada no es suficiente para dar cuenta de las más elementales interdependencias entre sujetos y objetos que, con los progresos del conocimiento, se vuelven cada vez más complejas en lugar de simplificarse (véanse los retrocesos del objeto a medida que el sujeto se acerca descritos en el punto 4 de las Conclusiones generales, Cap. XII, donde se analizan las tres dialécticas solidarias que comporta la conquista del objeto). En segundo lugar, cuanto más complejo es un comportamiento, tanto menor (en relación con su totalidad o con otros más simples) es el papel que juega la pequeña parte de innatismo o de necesidad orgánica inicial, cuya existencia reconocemos, junto con las necesidades ilusorias debidas a las proyecciones retroactivas.

Otra razón que nos ha impulsado a examinar la génesis de las formas elementales de la dialéctica es el hecho de que éstas nos muestran por qué la dialéctica emplea una variedad particular de implicaciones que hemos denominado «implicación entre acciones u operaciones» y que vincula transformaciones entre sí para engendrar otras, mientras que las implicaciones entre enunciados se mantienen discursivas salvo si éstos están subordinados a operaciones organizadoras. Ahora bien, la implicación entre acciones, que no debe confundirse con su causalidad (o

producción material), se reduce a sus significaciones que intervienen a partir del savoir faire *sensorio-motor.*

De ello resulta que la dialéctica consiste simplemente en construir nuevas interdependencias entre significaciones porque desde un principio las más simples entre éstas eran ya solidarias e indisociables al tiempo que el más general de los círculos dialécticos es, sin lugar a dudas, el que conecta las implicaciones y las significaciones, cuyo círculo bien conocido de conceptos y juicios, tratado en el Cap. I, es sólo un caso particular a niveles representativos.

En una palabra, el objetivo central de esta obra será analizar la formación de la dialéctica en tanto que construcción de nuevas interdependencias que constituyen el aspecto inferencial de la equilibración y proceden, por implicación entre acciones en tanto que portadoras de significados. A este esquema general insertaremos naturalmente el estudio de los caracteres más clásicos de la dialéctica, tales como adelantamientos, circularidades, espirales y relativizaciones.

Capítulo I

HACIA LA CIRCULARIDAD DIALÉCTICA MÁS GENERAL DE LAS CONEXIONES LÓGICAS

con M. Sakellaropoulo y
A. Henriques-Christophides

Si consideramos el término «conexiones lógicas» en su sentido más amplio, de modo que englobe conceptos y juicios a todos los niveles, nos encontramos en presencia de un círculo fundamental cuya forma restringida conocemos bien pero que ahora situaremos en su forma general. La variedad particular que frecuentemente ha sido discutida concierne a los juicios y conceptos, insistiendo unos autores en el hecho de que los segundos son generados por los primeros y otros sobre el carácter supuestamente primitivo de los segundos. Sin embargo, este círculo dialéctico (puesto que es evidente que se trata de un círculo) precisa ser agrandado, ya que se plantean las mismas cuestiones ante las relaciones entre los conceptos C y los predicados P por una parte, y entre los juicios J y las inferencias I por otra. En efecto, si mantenemos el orden de las composiciones hemos de afirmar que los conceptos C son amalgamas de predicados P, que los juicios J son vínculos de relación entre conceptos C y que las inferencias I son compuestos de juicios J. Pero si pasamos de las composiciones a las justificaciones, resulta claro que todo juicio J se apoya en inferencias I (por ejemplo el J «esto es un abeto» es únicamente cierto en función de las inferencias «porque tiene piñas, agujas, etc.»), que el empleo de todo concepto C exige juicios J y que los predicados P resultan de la compa-

ración de varios conceptos («verde» significa «del mismo color que la hierba», etc., constituyéndose una relación que debería llamarse «co-verde»). Los dos órdenes de recorrido P $\rightarrow$ C $\rightarrow$ J $\rightarrow$ I e I $\rightarrow$ J $\rightarrow$ C $\rightarrow$ P son, por consiguiente indisociables, pero sin círculo vicioso, por ser significaciones distintas. Se trata, en cambio, de una circularidad dialéctica fundamental (en forma de espiral puesto que cambia de contenidos sin cesar) que, por una parte interesa a la lógica, base de todo conocimiento, y por otra, es una de las expresiones de la circulación genética general, origen de la dialéctica, que es lo que denominaremos círculo de las significaciones y de las «implicaciones constituyentes». Por esta razón dedicamos el Cap. I de la obra al estudio de esta cuestión central.

Sección I

LA DETERMINACIÓN DE CIERTOS ANIMALES U OBJETOS

La primera técnica consiste en mostrar al niño 20 dibujos de animales (5 mamíferos de 4 patas, 5 pájaros entre los que había un pingüino, 8 artrópodos de los que 5 son insectos y además 2 moluscos), dispuestos en 4 columnas pero sin ningún orden, siendo el sujeto libre de manipularlas. El experimentador le enseña que él también dispone de los mismos dibujos, pero a continuación los oculta. Luego separa un dibujo que también esconde, y el niño hace preguntas (a las que se le responde solamente con un «sí» o un «no») con el fin de descubrir cuál ha sido el animal elegido.

El número de preguntas es limitado (a 4 ó 6) para evitar así una enumeración y sobre todo para ver cuáles le parece al sujeto que le aportan más información útil: se limitará el sujeto a designar 4 ó 6 animales («¿es un mono?», «¿es una cigüeña?», etc.) o la primera pregunta será: «¿vuela?» para eliminar aquellos que no tengan alas y plantear las cuatro preguntas de manera que pueda luego decidir entre los pájaros, los insectos o el murciélago. Desde el principio el experimentador insiste en la necesidad de pensar correctamente para poder hacer «preguntas muy acertadas» y con frecuencia, sobre la marcha, preguntamos al niño si puede buscar «mejores preguntas, que te ayudarán a saber más datos». Asimismo si el sujeto no manipula sus cuatro columnas,

y el otro un solo color (después de algunas preguntas detalladas). *Por lo tanto es eso.* A continuación escoge el ciervo volante *porque es más grande que estos, tiene cuernos y no hay otro más grande y que tenga cuernos* etcétera.

ERI (12; 0): —*¿Puede volar?* —Sí. —*¿Vive solo?* —Sí. —*¿Por ejemplo la cigüeña y la mariposa?* —Sí. —*¿Tiene patas grandes?* —Más bien no. —*Puede estar boca abajo como, por ejemplo, la mariposa.* —Y los demás. —*No es la libélula porque vive en bandadas: hay muchas cerca de los pantanos,* etc. *Entonces quedan pocos para elegir: la mariposa, la oruga y la libélula. ¿Nace en un capullo?* —No. —*Pues entonces no es éste* (la mariposa). *Quedan dos: diré uno a ver si acierto: la libélula.* —Sí.

Puede observarse que todos los juicios del sujeto están dirigidos por inferencias y que éstas van definiendo progresivamente los caracteres a determinar. El resultado es un doble progreso hacia la dirección de formas y contenidos: las formas se convierten en encajamientos de encajamientos o implicaciones entre implicaciones, y los contenidos en tanto que conceptos generales o genéricos se diferencian en subconceptos de significados cada vez más diferenciados («vivir en solitario», mayor o menor número de patas, etc.). De este modo las interdependencias se ven afectadas en su totalidad, por lo menos virtual (conjunto de posibles y relaciones necesarias), los procesos ascendentes ↑ de composición se completan dialécticamente con procesos descendentes de justificación y multiplicación de estos posibles.

§ 4. Técnica I bis. — Antes de exponer los resultados de la técnica II (sección II) en que se presentan todos los objetos clasificados, resumiremos lo obtenido con la técnica I bis en la que se presentan 14 objetos en desorden y que no consisten ya en animales sino en diversos cuerpos sólidos (formas, volúmenes y colores):

Al nivel I, JOL (6; 1) plantea 12 preguntas consecutivas que se refieren exclusivamente a objetos conceptuales individuales: *¿Una bola negra? ¿Una redonda grande y verde? ¿Un cuadrado amarillo?* El mismo procedimiento

con 2 o 3 objetos reunidos: *Es la bola negra,* etcétera. LIA (7; 0) plantea 2 objetos a la vez y 4 preguntas: *¿Un cuadrado?* —No. —*¿Un bastón?* —Sí (pero hay más de uno y ella no los agrupa). —*¿Colorado?* —Sí (en realidad los dos lo son).

Nivel II: RIN (8; 11), 2 objetos, 4 preguntas: —*¿La misma forma?* —No. —*¿Igual tamaño?* —Sí. —*¿Igual número de puntas* (esquinas). —Sí. A lo que sigue una prolongada inspección: *Estos de aquí* (acertado). MAN (8; 0), 2 objetos: —*¿Rojos?* —No. —*¿Amarillos?* —No. —*¿Los mismos tamaños?* —No del todo. —*¿Iguales formas?* —Sí. Entonces forma 5 subclases y elimina 3.

Nivel III: STI (10; 4), 2 objetos: *Como sólo hay uno con 6 lados y los dos son regulares, puede que sean estos dos. Y si no, este otro y el pequeño.* Los reparte en subclases y elimina algunas. Dice que es más fácil reunir 3 objetos que dos: —*¿Uno es pequeño, el otro mediano y el otro grande?* —Sí. —*¿Con la misma forma?* —Sí. —*Entonces son estos tres* (acertado). ZEI (14; 5) hace preguntas acerca del tamaño, ángulos, regularidad, etc., y concluye: *Me parece que ya lo sé, pero no estoy seguro: si el tamaño es el mismo y por el tamaño y las esquinas creo que son estos dos* (acertado).

Puede verse que la evolución de estas reacciones es exactamente la misma que con 20 animales: preguntas sobre objetos individuales (I), luego acerca de caracteres comunes (II) y finalmente utilización explícita de inferencias (III).

SECCIÓN II

LOS MISMOS PROBLEMAS ACERCA DE ENCAJAMIENTOS SIMPLES E INTERSECCIONES

con A. HENRIQUES-CHRISTOPHIDES

La experiencia precedente ofrece la ventaja de incluir 20 animales contrastados y no clasificados, con multiplicidad de predicados que ofrecen una amplia elección al sujeto. Por eso era conveniente, a fin de verificar la generalidad de nuestras conclusiones, aplicar la misma técnica de preguntas, pero esta vez dirigidas a objetos previamente repartidos en clases encajables o intersecciones de fácil dominio.

El material consiste en 18 dibujos de los que 9 son grandes (3 cuadrados, 3 redondeles y 3 rectángulos); 9 pequeños con las mismas formas y 6 dibujos marrones, 6 azules y 6 blancos, cada uno de estos colores corresponde a una de las 3 formas y 3 tamaños: en total son las combinaciones, cada objeto se diferencia de los demás en 3 predicados a la vez, y el problema que se le plantea al sujeto consiste en deducir el dibujo en cuyo reverso se ha dibujado una crucecita. Otra diferencia con la técnica precedente consiste en que el sujeto no hace preguntas durante la primera parte de la prueba, sino solamente durante el desarrollo de la segunda (en número de 4). Con anterioridad el experimentador procede a dar información gradual al niño, de manera que le sea posible juzgar el nivel de certeza obtenido gracias a tales comunicados. Respecto de dicho nivel que expresado ver-

balmente, corre el riesgo de ser poco matizado, colocamos una ficha en la parte inferior del dispositivo, sobre una línea horizontal, y pedimos al sujeto que lo desplace hacia la derecha y siempre y cuando esté seguro de lo que infiere: este procedimiento ha resultado muy eficaz.

§ 1. NIVEL I. — En los sujetos de 5-6 años observamos la misma conducta constatada en los animales, es decir que las preguntas se centran sobre un objeto individual y no en propiedades comunes a varios («grande», etc.). En cuanto a la utilización de las informaciones suministradas durante la primera parte del interrogatorio, es instructiva desde el punto de vista de su carácter de suficiencia o falta de la misma:

PIE (6; 0): —¿Dónde crees que he marcado una cruz por detrás? —*Ahí* (círculo pequeño marrón). —¿Seguro? —*Sí.* —¿Completamente seguro o no? —*Seguro* (coloca la ficha totalmente a la derecha). —¿Cómo lo sabes? —*Porque es redondo.* —¿Crees que el papel que he marcado con una cruz es marrón? —*No.* —¿Quieres escoger otro? —*El cuadro pequeño de color azul.* —¿Seguro? (Coloca la ficha nuevamente en el centro y luego un poco a la derecha). Te voy a decir otra cosa: es cuadrado. —*Grande o pequeño* (nivel II momentáneo, pero sin esperar respuesta). *Es ése* (cuadrado grande azul). —¿Seguro? —*No, ese otro* (círculo grande azul). Sabes que es cuadrado y azul. ¿Crees que puede ser redondo? —*Éste de aquí* (cuadrado pequeño azul: ficha a 3/5). —Te repito que es grande. —*Ése* (cuadrado grande y azul: acertado pero la ficha es colocada a 1/5). —¿No estás más seguro? (Lo sitúa en el extremo.) / II. Preguntas del niño: *Es ése de ahí* (cuadrado pequeño blanco). —¿Seguro? —*Sí.* —¿Más preguntas? —*¿Es ese otro?* (cuadrado pequeño azul). —No. —*¿Éste?* —No. —*Éste* (cuadrado pequeño marrón). —No. La misma pregunta se repite hasta 8 veces y acaba por acertar el dibujo correcto.

Las reacciones ante las informaciones suministradas en la parte I del interrogatorio son tan significativas como las preguntas hechas por el sujeto en el curso de la parte II: ambas testimonian la ausencia de encaja-

mientos, al considerar cada objeto como una entidad conceptual sin relación con otras: las preguntas en II sólo se refieren a elementos aislados sin orden de sucesión ni inclusión y sobre todo sin intersecciones. De lo que resulta, en lo que se refiere a las informaciones dadas en I, que el sujeto no llega a distinguir las que son suficientes de las que no lo son para determinar el dibujo, hasta el punto de contradecirse con frecuencia (por ejemplo, Pie escoge un círculo cuando acaba de enterarse de que el objeto es cuadrado). Incluso al principio procede a elegir arbitrariamente como si estuviera seguro de poder adivinar lo escogido por el experimentador y lo razona simplemente diciendo que «es redondo» como si no hubieran 3 círculos. En cambio cuando se le pregunta si cree que es marrón, el sujeto toma la pregunta como una objeción y cambia a la vez color y forma. El sujeto Xyl escoge el círculo grande azul y seguidamente el experimentador aclara que es grande, lo cual no invalida sino que confirma parcialmente la elección indicada; entonces el niño ve en ello una objeción y designa otro dibujo de los grandes. Pero el hecho más sorprendente es la inconsistencia de la evaluación de las certezas (marcadas por la situación de la ficha): hay tantas certidumbres completas para una elección sin justificación como semicertidumbre (y hasta 1/5 ante la sugestiva pregunta «¿No estás más seguro?») cuando ha encontrado la solución.

En una palabra, el carácter general de estas reacciones es la falta de encajamientos tanto por inclusiones como por intersecciones. Decíamos que podría tratarse de simples fallos de memoria, como cuando Pie contradice lo que ha dicho poco antes. Semejante objeción sería válida si los dibujos se presentaran desordenadamente (como en la sección I basada en animales mezclados). Por el contrario, la misma presentación de los 18 dibujos facilita la labor en gran manera debido a que los 18 elementos ya están clasificados en una tabla de doble entrada: 3 columnas paralelas de 6 marrones, 6 azules y 6 blancos; y 6 filas horizontales y superpuestas de 3 cuadrados grandes, 3 círculos grandes y 3 rectángulos grandes sobre 3 pequeños de cada una de estas formas.

Por consiguiente al niño no le es posible elegir un elemento cualquiera sin «ver» (en el sentido de percibir los acoplamientos con los elementos vecinos laterales o verticales) que aquel forma parte de un conjunto de 3 o 6 posibles de igual tamaño, color y forma. Tales facilidades llevadas al extremo para permitir y hasta sugerir la utilización de encajamientos hacen incluso más instructiva la incomprensión de su papel, o sea la carencia de implicación de tipos: «grande > cuadrado o redondo o rectángulo», «cuadrado > grande o pequeño», «azul > 6 posibles», etc. En realidad, no solamente los sujetos del nivel I no buscan intersección alguna, sino que además las preguntas que hacen durante la segunda parte del interrogatorio no comportan ningún encajamiento («¿es redondo?», o «¿azul?», etc.) sino que atañen solamente a objetos uno por uno, calificados al azar: «¿éste de ahí?», etc.

§ 2. NIVELES II A Y II B. — Los sujetos con una media de edad de 7 a 9 años presentan dos novedades instructivas para la solución de nuestro problema. En primer lugar sus preguntas no tratan de los objetos individualizados sino de las propiedades comunes, dicho de otra manera, adquieren la forma de juicios de inclusión determinados a la vez por medio de significaciones comunes («azules», «cuadrados», etc.) y por los encajamientos que aquéllas determinan. Pero en segundo lugar faltan todavía inferencias en el sentido de que una vez que ha aprendido, por medio de sus preguntas, que la figura no es ni redonda ni cuadrada, el sujeto preguntará además si es rectangular: ahora bien, la respuesta «sí» se impone obviamente, por necesidad inferencial, y es lo que no percibe el sujeto que se cree obligado a plantear esta pregunta inútil y por así decirlo, redundante. La falta de inferencias se constata también en sentido contrario, en la Parte I, cuando el sujeto que ha recibido informaciones incompletas, cree que son suficientes para tomar una decisión: he aquí un ejemplo de este nivel II A:

ANA (7; 6) supone en I que la figura que se ha de encontrar es el cuadrado grande marrón aunque duda

(ficha de 1/3) porque *es esto* (redonda, grande, marrón) *o esto* (cuadrado, grande). —Si te digo que es grande ¿estarás más segura? —*Sí* (ficha de 5/6: no obstante decía que era grande). —¿Si aún así te digo que es cuadrado? —*Entonces seguro* (ficha en el extremo derecha). —¿Podría ser otro? —*No* (no obstante cabe la posibilidad que fuera azul o blanco lo que ella no infiere). —Sabes dos cosas: grande y cuadrado. ¿Cuántos hay? —*Tres* (constatación). —¿Y tú crees que es éste? (el marrón). —*Sí*. —¿Seguro? (ficha en el extremo). Te digo otra vez que es azul. —*Es esto* (cuadrado, grande, azul, es decir correcto). —¿Segura? —*Completamente*. Preguntas (II): —*¿Es pequeño?* —No. —*¿Es grande?* (redundancia). —Sí. ¿Cuál de ellos piensas que es? —*El grande redondo marrón pero no estoy segura* (ficha A 1/6). —¿Entonces? —*¿Es marrón?* —Sí. ¿Estás segura? —*Un poco más* (ficha 3/5). —¿Alguna otra pregunta? —*¿Es largo?* —No. —*¿Cuadrado?* —No. —*¿Es redondo?* (redundancia). —¿Qué te parece? —*Sí*.

Queda pues patente el progreso en las preguntas respecto a predicados de conjuntos; así como los defectos que suponen las redundancias (el «grande» ya conocido y las 3 formas finalmente inquiridas); la falta de inferencias en el caso de redundancias y en el de los 3 colores posibles para el cuadrado en las preguntas de deducción de posibles. Hay que destacar también, junto a la ausencia de inferencias, la certidumbre en casos de información insuficiente.

En el nivel II B (8-9 años) ya no se hacen preguntas redundantes, sin embargo las inferencias todavía presentan ciertas lagunas:

VIL (8; 11) supone en I que es el cuadrado grande y blanco: —¿Estás segura? —*Un poquito* (a 1/10). —Es grande. ¿Ya estás algo más segura? —*No lo sé* (deja la ficha en 1/10). —Te diré además que es cuadrado. ¿Ahora estás más segura? —*No, lo dejo* (a 1/10). —De acuerdo. Es azul. —*Entonces es éste* (ficha desplazada al extremo). Parte II: —*¿Es azul?* —No. (Supone que es el círculo grande y marrón con el indicador a 1/10.) —*¿Es marrón?* —Sí. Mueve la ficha. —*Lo dejamos ahí* (1/10).

—*¿Es cuadrado?* —No. —*¿Redondo?* —Sí. ¿Estás más segura? —*No* (la deja en 1/10). —¿Cuántos papeles pueden tener la crucecita? (Muestra correctamente los dos tamaños.) —¿Y cuán segura estás de que sea ése? —*Un poquito.* —Falta una pregunta. —*¿Es pequeño o grande?* —Grande. —*Entonces es éste* (certeza).

Puede verse el progreso experimentado en las inferencias por el hecho de que ya no se hacen preguntas inútiles. Pero la laguna que subsiste es la falta de graduación de certezas y por lo tanto de evaluación de la insuficiencia o suficiencia de la información; el dejar constantemente la ficha indicadora en 1/10 cuando hay aumento de información es un claro indicio de que el sujeto todavía no deduce el número decreciente de posibles.

§ 3. NIVEL III Y CONCLUSIONES. — A los 10-12 años, los juicios están constantemente orientados por inferencias, en ocasiones todavía incompletas, pero dirigidas por la consideración de posibles:

PAT (10; 2) en I supone que se trata del círculo grande marrón. —¿Seguro? —*Lo he dicho al azar.* —Es grande. ¿Estás más seguro? —*Sí* (ficha a 1/5). —Es azul. (Indica el cuadro grande azul.) —¿Seguro? —*Un poco menos* (ficha a 1/10 sin duda porque la información acerca del color contradice su hipótesis y cambia también entonces de forma). —¿Por qué estás menos seguro? —*Porque hay la barra grande* (también) *y el círculo grande* (y la forma no se ha precisado todavía). —No es redondo. —(...) —¿Un poco más seguro? —*Sí* (ficha en 1/2). —No es largo. —*Pues entonces estoy completamente seguro de que es el cuadrado.* II: —*¿Es alargado?* —No. —*¿Redondo?* —Sí. —*¿Blanco?* —No. —*¿Marrón?*. —Sí. —*Entonces éste o éste o éste otro* (los dos tamaños).

Estos tres niveles son instructivos en cuanto a la circularidad dialéctica de los cuatro instrumentos cognoscitivos que son los predicados, los conceptos, los juicios y las inferencias. Pero para precisarla, es conveniente distinguir con atención el orden de composiciones o construcciones y el de las justificaciones o grados de certidumbre. Por consiguiente, puesto que todos los proble-

mas planteados en esta sección suscitan preguntas de encajamiento, ello equivale a decir que debemos considerar aparte la marcha ascendente de la formación de encajamientos (objetos → conceptos → juicios → inferencias) y la marcha descendente que consiste en establecer que una totalidad dada se abre a varios posibles (por ejemplo el concepto «cuadrado» se reparte en «grandes» o «pequeños» o aun en «azules», «marrones» o «blancos») y en mostrar por qué una de ellas es la buena.

Con respecto a la composición formadora (marcha ascendente) el nivel I se caracteriza por la total carencia de encajamiento. Desde el punto de vista de las informaciones recibidas, que se refieren en su totalidad a predicados genéricos («azul», «cuadrado», etc.), el sujeto no consigue ver que las mismas abarcan varios posibles y designa uno solo con un inmediato sentimiento de certidumbre. En cuanto a las preguntas, apuntan solamente a un elemento único cada vez: «¿Es éste?» o «¿Es ese otro?», etc. El objeto así designado puede denominarse entonces *objeto conceptual* en el sentido de que está compuesto por un conjunto de *predicados* («círculo grande azul», etc.) reunidos en dicho objeto y sin tener conciencia de que también son aplicables a otros. Desde el punto de vista de la composición, tales predicados constituyen elementos de partida (= observables que se dan en un objeto) y el resultado es el objeto conceptual, pero por síntesis inmediata y limitado a sí mismo.

En el nivel II, aparecen los encajamientos por *juicios* que enlazan entre sí objetos conceptuales en función de sus propiedades comunes (predicados). Estos juicios constituyen por lo tanto el origen de *conceptos* que, uno a uno, engloban varios objetos, aunque todavía se trata únicamente de conceptos o juicios que no están relacionados entre sí por encajamientos inferenciales, de ahí las preguntas redundantes y la falta de deducción de posibles o de graduación en la evaluación de suficiencia o no de las informaciones. No obstante, las preguntas atañen a predicados reconocidos como comunes (cuadrados, azules, etc.) y por lo tanto a encajamientos elementales.

En el nivel III los juicios están coordinados entre sí

y por consiguiente subordinados a *inferencias* que conducen a intersecciones y no ya solamente a los encajamientos parciales del nivel II. En una palabra la ley de composición que conduce de los predicados a las inferencias es: *predicados aglomerados* → *objetos conceptuales;* reunión de estos últimos → *conceptos* basados en *juicios;* coordinación de los últimos → *inferencias* que, en sí, son origen de encajamientos superiores (intersecciones).

Pero si por una parte esta construcción de encajamientos procede de este modo por composición de totalidades basadas en la organización de sus elementos o partes, por otra parte interviene correlativamente un conjunto de operaciones de sentido inverso, que desciende de las totalidades a las partes y que los justifican y enriquecen con nuevos lazos interparciales que no se han dado en el proceso ascendente y que completan sus significados por subordinación a las totalidades que los engloban. Por eso la veracidad de todo juicio se apoya en inferencias: por ejemplo si «este animal es un gato», es porque tiene bigotes, cabeza triangular, etc. En nuestro caso, cuando Pat descubre que el dibujo buscado es redondo y marrón, concluye: «Pues entonces ha de ser esto; o éste (grande) o éste (pequeño)». Aquí la inferencia conduce a un juicio que es la conclusión y ofrece dos posibilidades entre las que hay que elegir. Respecto a los juicios, son éstos los que aseguran la garantía de encajamientos conceptuales del nivel II, al poner de manifiesto la cualidad común a varios de los objetos y excluir a la vez los objetos que carecen de la misma. Finalmente el objeto conceptual del nivel I supone la acción de conceptos sobre predicados, ya que cada uno de estos últimos no constituye una cualidad única en tanto que aislable sino una propiedad común a otros varios objetos conocidos anteriormente: el color «azul» no es, efectivamente, especial respecto del elemento buscado pero sí conocido por el color del cielo, ciertas flores, etc., y en realidad significa «co-azul», lo que supone una relación que enlaza lo observable actual con múltiples precedentes.

Puede verse que, a pesar de la disposición de los dibujos en hileras y columnas que desde un principio po-

nen de manifiesto todos los encajamientos posibles, las reacciones de los sujetos de acuerdo a los tres niveles son muy parecidas a las de la sección I y de hecho consisten en estructurar los observables exógenos incluyendo los contenidos en formas endógenas, orígenes de la comprensión de los encajamientos, si bien estos últimos parecen estar ya expuestos de antemano en el dispositivo.

Hay que señalar otras dos analogías: Una de ellas es que en cada nivel I y III hay un círculo entre dos componentes, uno de los cuales depende del otro: los predicados elementales y el objeto conceptual en I, los conceptos y los juicios en II, éstos y las inferencias en III. Ello no impide que el círculo total, predicados → conceptos → juicios → inferencias, que acabamos de describir diacrónicamente, nivel por nivel, interviene sincrónicamente desde el principio pero en forma implícita, o sea sin elaboraciones intencionales por parte del sujeto; lo cual equivale a decir que a partir del nivel I de los objetos conceptuales el observador puede ver en acción juicios e inferencias que el sujeto utiliza sin ser consciente de ello: elegir un objeto conceptual, incluso mediante una hipótesis falsa, es ya creerlo posible y oponerlo a otros e incluso decir como Sybille (6; 4) en el § 1: «como los demás no son éste, por eso creo que es éste», es inferir su unicidad entre 20 posibles. O cuando Pie pasa (en sus preguntas) del cuadrado pequeño blanco al azul y luego al marrón, lo que hace es inferir sin explicitar que si es cuadrado ha de ser blanco, azul o marrón. Por lo tanto en todos los niveles hay juicios e inferencias implícitas lo cual refuerza o al menos prepara la interdependencia de estos distintos instrumentos cognoscitivos.

La circularidad dialéctica de predicados, conceptos, juicios e inferencias con su doble movimiento ascendente de composición y descendente de multiplicación de posibles y de justificación de las conexiones necesarias tiende por su naturaleza a enriquecer la teoría de los encajamientos por su superación de lo real (al cual se limitan las composiciones ascendentes) en la doble dirección de lo posible y de lo necesario (retroacciones descendentes).

Si nos limitamos a lo real, es bien sabido que cuanto más rico es un encajamiento en extensión (número de

objetos incluidos) tanto más pobre es en comprensión (número de cualidades comunes). En efecto, la inclusión A ⊂ B se apoya en la implicación $\forall$ xε A ⊂ xε B[1], lo que supone la proporción inversa de la extensión y de la comprensión. Por lo contrario si consideramos los posibles y los necesariamente posibles se tiene B = A V A'; C = B V B', etc., de donde (xε B) ⇒ (xε AV xε A') y (xε B) V (xε B') y si (V = o):
(xε A_1 B) V (xε A'_1 B) V (xε B' A_2) V (xε B' A'_2) V, etc.

Esto equivale a decir: 1) que cuanto más largo en extensión (y pobre en comprensión) sea el encajamiento considerado, más subencajamientos posibles comportará (ejemplo en zoología: un género → varias especies; una familia → varios géneros; un «orden» → varias familias, etc.). Un «empalme» → número mucho mayor de subencajamientos posibles.

2) De ello resulta, por otra parte, un número creciente de relaciones necesarias entre tales posibles: si *x* pertenece al todo se desprende no sólo de uno de los diversos subencajamientos posibles elementales, sino además por el mismo hecho de una sucesión ordenada de inclusiones en las diferentes escalas.

3) Luego si un encajamiento en extensión comprende múltiples subencajamientos (de diversos órdenes) y variaciones entre ellos, resulta claro que cada uno de dichos subencajamientos se caracteriza por significaciones en comprensión más ricos que aquellas que corresponden al todo y que su jerarquía se basa por lo tanto en «inherencias» entre ellas que requieren inclusiones en lugar de derivar de éstas. Por consiguiente se pueden sacar dos conclusiones: *a*) Si se denomina «comprensión jerarquizable» a la propiedad del todo de poseer (o de hacer posibles) un número mayor de subencajamientos, puede decirse que existe una proporción directa entre la extensión de dicho todo y su «comprensión jerarquizable»; *b*) en cuanto a los contenidos o significados de los subencajamientos, que consisten en variaciones cualitativas

1. Fórmula que se lee «para todo *x*, si x es un A, es un B». Luego $\forall$ = para todo y ε = es. Recordemos que $\forall$ = «o» y ⊂ = «implica».

posibles en el seno del todo, las calificaremos como «comprensión jerarquizada» y nuevamente aquí ésta mantiene una proporción directa, y no inversa, respecto de la extensión del todo.

4) Estas conclusiones deben relacionarse con el círculo dialéctico de predicados → conceptos → juicios → inferencias. En la marcha ascendente (↑) cuanto más aumentan en extensión los sistemas considerados, más disminuyen las «comprensiones» simples, en cambio en la marcha descendente las comprensiones «jerarquizables» y «jerarquizadas» se multiplican en el seno del sistema total finalmente alcanzado.

Sección III

CONCLUSIONES

El círculo estudiado en el presente capítulo es sin duda el más general entre los círculos dialécticos propios del pensamiento conceptual, considerado éste exclusivamente en relación con sus elementos estables (predicados y conceptos) o con juicios e inferencias los cuales se limitan a relacionarlos o a desprender sus posibilidades o necesidades de reunión desde el punto de vista de los valores corrientes de la verdad. A partir del siguiente capítulo nos encontraremos en presencia de un factor más profundo y más polimorfo de dialectización que será la implicación entre acciones u operaciones totalmente distintas de la implicación entre enunciados, hasta el punto que muchos autores no reconocen su posible utilización ni aun su existencia en tanto que factor dialéctico fundamental. No obstante, si una acción u operación A o B no es en sí misma cierta o falsa, sino solamente un instrumento de transformación, la implicación A ⇒ B es por el contrario cierta o falsa según que B sea o no necesaria a A o según que la significación de B esté englobada en (o solidaria de) la de B. Esto a condición, por supuesto, de distinguir el aspecto causal del proceso, que se deriva de una efectuación material y su aspecto inferencial, único en juego en la construcción de estructuras operativas y que se deriva de un sistema de significados transitivos.

Para preparar el estudio de las implicaciones entre acciones, resulta útil concluir el presente capítulo comparando lo que acabamos de establecer a nivel conceptual con los datos conocidos en el plano sensoriomotor, ya que precisamente éste es el origen de acciones y operaciones. Tal comparación resulta fácil. A los predicados en tanto que significaciones elementales corresponde la asimilación de los observables, ya que es dicha asimilación la que les confiere su significado (por ejemplo «prensible», «sólido», «desplazable», etc.). A los conceptos les corresponden los esquemas de asimilación, referidos a los significados comunes a diversos objetos. A los juicios les corresponden las atribuciones nuevas y las diferenciaciones en sub-esquemas. Finalmente, a las inferencias les corresponden las coordinaciones de esquemas.

En primer lugar constatamos que estas cuatro etapas, traducidas así en términos sensoriomotores, corresponden a las de las secciones I y II: en orden ascendente ↑ de esta nueva dialéctica se da en efecto una composición conductora de significados elementales (asimilaciones directas) a coordinaciones inferenciales de esquemas, y en orden descendente ↓ se dan a un tiempo justificaciones y multiplicación de posibles. Por lo tanto, es el mismo círculo dialéctico. Pero lo esencial es que el círculo genético (comprendido el sensoriomotor), nos conduce directamente a la implicación entre acciones, ya que las inferencias en juego antes del lenguaje no apuntan hacia enunciados, sino a significaciones inherentes a un puro *savoir faire* ya presente en múltiples comportamientos animales y muy anterior a la comprensión conceptual.

En otros términos, el círculo dialéctico estudiado en el presente capítulo desde un plano conceptual es un caso particular de un círculo aún más general, que engloba el sistema sensoriomotor como representativo, y que es el círculo fundamental de las significaciones y sus implicaciones mutuas.

Capítulo II

EJEMPLO ELEMENTAL DE DIALÉCTICA LÓGICO-MATEMÁTICA. PROBLEMAS DE IGUALACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE DIFERENCIAS

con A. Henriques y D. Maurice

En el capítulo I hemos examinado un problema de dialéctica en lógica, el más general de los conocimientos y escogido entre las situaciones dialécticas la más simple: la construcción de interdependencias entre subsistemas encajados que se conservan mutuamente, sin oposiciones entre ellos. Ha llegado el momento de ofrecer un ejemplo lógico-matemático elemental, en el que intervienen subsistemas de direcciones opuestas (sumas y sustracciones). Además, en el plano de la lógica general o conceptual en el que se sitúa el capítulo I, no se ha presentado la ocasión de discutir la naturaleza de las implicaciones en juego, únicamente ha sido posible advertir en las conclusiones (III) las probables relaciones entre las raíces sensoriomotoras de los procesos observados y el aspecto de las implicaciones entre acciones u operaciones. Sin embargo, con la dialéctica lógico-matemática el problema se plantea necesariamente.

Ocurre, no obstante, que los matemáticos acostumbran a hablar muy poco de dialéctica a pesar de que su disciplina es sin duda aquella en la que se producen más adelantos por síntesis y se construyen la mayoría de sus propios contenidos. La razón es que si, tal como suponemos, la dialéctica constituye el aspecto inferencial de la equilibración y no las deducciones fundadas sobre estructuras equilibradas ni sobre todo sobre su formación,

semejante falta de interés por parte de los matemáticos por la dialéctica significa simplemente que prefieren centrarse en sus conquistas una vez que han sido logradas, y no tanto en los pasos seguidos para alcanzarlas, mientras que en física la construcción de modelos requiere un examen tan estricto como el dedicado a su ulterior utilización. Pero si la dialéctica lógico-matemática ha de situarse en el terreno de la invención y de la heurística antes que en el de las estructuras acabadas, falta por distinguir en estos mecanismos de equilibración constructiva lo que deriva de su aspecto «causal» (si bien este último sólo atañe a las actividades sucesivas del sujeto y no a objetos materiales) y de su aspecto inferencial que es, propiamente dicho, el único dialéctico. El aspecto «causal» se caracteriza por la efectuación de operaciones y las reacciones ante los resultados constatados por lecturas «pseudo-empíricas»[1] de los éxitos y fracasos. El aspecto inferencial consiste, por el contrario, en implicaciones entre medios y fines («funciones de *output*» en la teoría de los autómatas: situaciones X, reglas, acciones) y sobre todo en implicaciones entre reglas o acciones, cuando se trata de completar o sustituir aquellas que son conocidas por otras que intentan probar («funciones de transiciones») resultados ya anticipados y sobre todo desembarazarse de sus «razones» en caso de que se planteen nuevos problemas que resolver, o sea nuevos obstáculos que superar.

La siguiente investigación incluye unos ejemplos extremadamente elementales (para mostrar la generalidad de los procesos dialécticos) de avances progresivos: de puras constataciones pseudo-empíricas (sin éxito en las anticipaciones o deducciones) a inferencias por implicaciones entre operaciones: por ejemplo, igualar 2 ó 3 montones desiguales (3/5 a 3/5/7) o introducir una diferencia entre montones iguales (3/3, etc.).

Técnicas. Se dispone de pequeños objetos idénticos (guisantes o alubias) que se presentan en 2 ó 3 colecciones y de una caja abierta de reserva que llamaremos X.

1. Designamos con este término la lectura empírica del resultado de acciones o de operaciones de un sujeto.

Técnica A:

Plantea problemas de igualación de columnas o montones numéricamente distintos y comporta las siguientes situaciones:

1. *3/5 (A/B) a igualar:* Se le muestran al niño dos columnas de 3 y 5 elementos respectivamente; la disposición espacial respecto a una correspondencia término a término. Se le pide al niño que iguale las columnas.

Consigna: «¿Puedes hacer algo para que tengamos la misma cosa?» — «¿Tienes alguna otra idea?» — «Encuentra todas las maneras posibles de igualar las dos columnas.»

2. *3/5/7 (A/B/C) a igualar:* Al niño se le presentan 15 elementos dispuestos en tres montones: 3, 5, 7; o seguidamente con otras cantidades, como 1, 5, 9 y se le pide, como antes, que iguale los tres montones.

3. *4/4 (A/B) 1 A en B (diferencia = 2n):* Se le muestran al niño 2 columnas de 4 elementos cada una. Una vez que el niño ha reconocido la igualdad, se oculta una columna. Se desplaza 1 o 2 elementos de la una a la otra (de la columna oculta a la columna descubierta) y se le pregunta al niño: «¿Cuántos has de coger de la caja (reserva = X) para volver a tener otra vez la misma cosa?».

4. *A = B, a desigualar:* Se le muestran al niño 2 columnas de 4 elementos cada una. Se le pide que haga algo para que una de las columnas tenga dos elementos más que la otra (o de crear una diferencia de 2 elementos entre las columnas).

Técnica B:

Empezamos como anteriormente:

1. *3/5 a igualar:* Id. a punto 1, técnica A.

2. *4/4 (A = B) : + 1 X en A:* Se muestran al niño 2 columnas de 4 elementos cada una; se oculta una columna y se añade a la otra columna 1 elemento sacado de la caja (reserva = X). Se le pregunta entonces al niño: «¿cuántos he de coger de la caja para obtener de nuevo la misma cosa?».

3. *4/4 (A/B) 1 A en B (diferencia = 2n):* Id. al punto 3, técnica A.

Contrariamente a la técnica A, esta situación ocupa una posición central en la técnica B. Se efectúa repetidas veces el desplazamiento de una columna a la otra variando el número de elementos desplazados de A a B e incitando al niño a que lea una regularidad o formule una ley (según sean sus posibilidades).

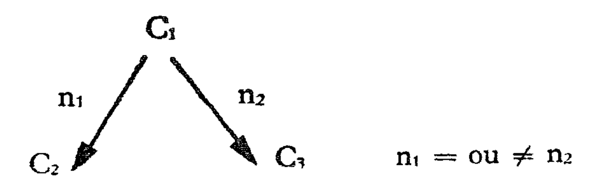
4. *A = B = n ocultos:* Se procede como en la situación 3 de la técnica A, con la diferencia de que el niño ignora el número de elementos que componen las columnas iniciales; solamente sabe que son iguales en número. Se habla entonces de montones iguales o de cajas de chocolatinas idénticas.

5. *A = B = n ocultos 1 en A en B, 1 X en B:* En esta situación, para responder correctamente, hay que componer dos tipos de acción: el que consiste en añadir a un montón de elementos que procede de la caja (origen externo) y el que consiste en desplazar elementos de una columna a la otra (transferencia interna).

Consigna: «Te voy a dar 2 alubias, las cojo de las mías (se desplazan 2 alubias de la columna A a la columna B); ahora te doy 1 (o 2) más, pero esta vez las cojo de aquí (caja)». «¿Cuántas alubias tienes más que yo?» o «¿cuántas tengo que coger de la caja para volver a tener tantas como tú?».

6. *$C_1/C_2/C_3$, escondidas, nC_1 en C_2, nC_1 en C_3:* Sea 3 montones ocultos C_1, C_2, C_3.

El experimentador desplaza n (= 1 o 2) elementos de un montón a los otros dos.



Pregunta: «¿Cuál es la diferencia entre C_1 (montón del que se han sacado los elementos) y C_2, luego entre C_1 y C_3?». Por lo tanto en este caso se trata de compren-

der que lo que pierde C_1 hay que repartirlo entre C_2 y C_3, no añadirlo sobre cada uno de ellos.

7. *A = B, desigualar:* Id. a situación 4, técnica A.

La dialéctica que traerá consigo las reacciones a estas diferentes cuestiones consistirá en adelantos sucesivos debidos a la construcción de implicaciones entre acciones u operaciones.

§ 1. Nivel I A

Las igualaciones supuestas por los sujetos de este nivel de partida solamente revelan falsas implicaciones, salvo en el caso de simples simetrías espaciales (correspondencias figurales):

FRI (3; 7) para 3/5 (2 columnas paralelas) transfiere 2 de B a A, de donde 5/3. *—Hay que hacerlas iguales?* —Sí (vuelve a colocar 2 de A en B, de donde nuevamente resulta 3/5). —¿Es igual? *—No.* Entonces yuxtapone 2 elementos de B y otros 2 sacados el uno de A y el otro de B: *—Es la misma cosa.* —¿Por qué? *—Porque está ajustado.*

VAL (4; 7). Se da 2 a A y se pide lo mismo para B: el sujeto desplaza 1 de A de donde 1/1. Se da 3 a A, él transfiere 1 a B, de donde 2/1: —¿Es la misma cosa? *—Sí.* —¿No hay uno que tiene más? *—No.* —¿Cuántos tienes? *—2.* —¿Y ahí? *—1.* —¿Son pues iguales? (Entonces da sus 2 a B de donde 0/3.) Para igualar 6/4, extrae de la reserva X 1 para A y 1 para B, de donde 7/5. Etc.

CAR (5; 0) para igualar 1/3/5 empieza por decir: *—Hay que igualar estos dos montones* (C_1 y B); la niña pone 1 de B en C y 1 de C en B. Asimismo al pasar a A, desplaza 1 de B a A y 1 de A a B «para igualar», luego vuelve a transferir 1 B a C y 1 C a B. Como continúa habiendo 1/3/5 se le sugiere que recurra a la reserva X y entonces ella toma 1 C que pone en X a cambio de 1 que pasa de X a C. Después de lo cual solamente saca 2 C para X, de donde 1/3/3. *No, solamente hay 1 aquí* (en A) *y quiere tener 3*: toma 3 de X para añadirlos a A,

de donde 4/3/3 y finalmente retira 1 A. Para igualar 4/5 saca simplemente 1 de cada: *Vamos a ver si es la misma cosa* (cuenta). *No, no es igual.* Entonces reintegra 1 a cada montón y concluye: *Es igual, está bien.* Se presenta 3/3: —¿Puedes arreglarlo para que tengas 2 más que yo? Saca 2 a cada uno, de donde 1/1.

KET (6; 10), para una columna de 5 A y una correspondencia figural de 2 B frente a los dos primeros A, completa naturalmente esta simetría espacial añadiendo 3 B frente a los 3 últimos A, pero para 6 espaciados frente a 6 agrupados el sujeto niega su igualdad. Para 9 A y 2 B en dos filas añade 9 X a los 2 B: —¿Estás segura? —*Sí.* Igualmente para 6 A en columna con intervalos irregulares (1... 3... 2) y 2 B paralelos al principio de los A, añade 6 X: —¿Tenemos la misma cosa? —*Sí, he añadido.* Asimismo para 2 A y 10 B, el sujeto añade 10 X a los A.

El interés de estos casos estriba en mostrar la necesidad de una dialectización ulterior para dominar la implicación central entre acciones que es la condición de toda igualación que proceda exclusivamente de simple correspondencia espacial (luego figural): si se comparan dos colecciones E 1 y E 2, toda adición a una implica una sustracción a la otra. Esta relación, que más tarde se convertirá en una evidencia de apariencia puramente discursiva, es el resultado de un adelanto por síntesis entre dos operaciones contrarias tan poco conectadas en un principio que los sujetos no perciben, incluso en sus exploraciones empíricas, la interdependencia constante. Cuando, por ejemplo, Fri constata que en 3/5, B contiene 2 elementos más que A, se limita a desplazar 2 B que coloca en A sin darse cuenta de que entonces B se ha debilitado por igual que se obtiene 5/3 que comporta la misma desigualdad, pero invertida. Para «igualar» reintegra 2 A a B, de donde nuevamente 3/5 (no conseguirá solucionarlo hasta que procede finalmente a «pegar» 2 objetos frente a otros 2). El sujeto Val llega tan lejos en su falta de anticipación de la sustracción que para corregir la desigualdad 2/1 da finalmente sus 2 A a B de donde ¡0/3! En cuanto a Car, parece manifestar un principio

de relación entre agregaciones y supresiones pero de forma muy curiosa, por igualación de las acciones como tales sin modificar los valores numéricos: tres veces consecutivas y en dos parejas distintas de colecciones E 1 y E 2, transfiere 1 elemento de E 1 a E 2 y 1 elemento de E 2 a E 1. ¡Incluso cuando recurre a la reserva X, sustrae 1 C para añadirlo a X y luego pasa 1 X nuevamente a C! Por consiguiente no se ha modificado nada en las colecciones iniciales (1/3/5), pero existe la ilusión de igualaciones debido a las de las acciones de sentido contrario, lo que todavía dista mucho de la implicación «agregación en E 2, sustracción en E 1».

Hay que señalar todavía otras falsas implicaciones entre acciones, y que son más o menos debidas a la falta de dialectización entre sumas y restas. Una de ellas es la de Val que cree que para igualar 6/4 basta con añadir a 6 A y a 4 B dos cantidades iguales, de hecho dos unidades, de donde 7/5. Hay aquí negligencia de una implicación que podría formularse así: «Añadir dos cantidades iguales Q a dos cantidades desiguales comporta la conservación de su diferencia». El sujeto Car comete el mismo error pero en la sustracción: para igualar 4/5 saca 1 a cada, de donde 3/4. El sujeto controla al contar, «no no es igual» pero cree resolver el problema añadiendo 1 a cada montón sin tener presente el mentís anterior: «sí, es igual, está bien».

Ciertas conexiones falsas son más graves en cuanto que excluyen la conservación del todo. Conocemos desde hace tiempo el error de Ket que cree que 6 elementos agrupados suman menos que 6 espaciados. Pero todavía resulta más sorprendente su reacción ante las grandes desigualdades A/B tales como 9 A y 2 B o 2 A y 10 B. En tal caso cree obtener la igualdad añadiendo a la colección pequeña el valor de la grande (dar 9 de más a los 2 B o 10 de más a los 2 A), lo que equivale a admitir que $B + A = A$ o $A + B = B$, incompatibles con la misma suma cuyos preceptos no son conservantes.

§ 2. Nivel 1 B

A partir de este nivel intermedio, se inician las interacciones entre adiciones y sustracciones, pero sólo en las relaciones entre la reserva X que no hay que enumerar y las colecciones A, B y C enumerables:

SIM (4; 11) para 1/3 recurre espontáneamente a X y toma 2 para A, de donde 3 = 3. —¿Alguna otra idea? —*No, porque si pongo 1 B en A...* (no irá bien). (Lo hace.) *Ah sí, da igual.* 3/3 luego se oculta. *Pongo 1 A en B.* —¿Cuántos hay que poner en A para igualar? —*1 porque es la misma cosa* (que el 1 transferido). De donde 3/4. Para 3/3 y pidiendo que B tenga 2 más que A: toma 2 X para B pero además también 2 X para A al tiempo que dice: *Es la misma cosa.* Por lo tanto la pregunta ha sido mal interpretada. Una vez comprendida, el sujeto se limita simplemente a sacar 2 A.

SYL (5; 3) para 3/5 toma 2 X para A de donde 5/5. «¿Y sin las X?» (Toma 2 B y los pone en A de donde 5/3, luego vuelve a poner 1 A en B de donde 4/4. Pero para 1/4/10 procede únicamente por transferencia de 2 (una vez) y de 1, de donde 3/2/10; 3/3/9; 4/3/8; 4/4/7; 5/4/6; y finalmente 5/5/5. Para 4/2/9 llega hasta transferir 3 pero solamente alcanza 7/3/5. Para 3/3 y el propósito de conseguir 2 más en A, el sujeto pasa directamente 2 X a A (luego 5/3 justo) pero, sin las X, desplaza 2 B a A de donde 5/1. Idénticas reacciones para 3 de más.

RAF (6; 7) no sabe qué hacer (mentalmente) para igualar 3/5. Para 1/2 saca el 1 de A y lo mete en X, de donde 0/2 y pone 1 B en A de donde 1/1. Para 2/4 desplaza 2 B a X de donde 2/2. «¿Alguna otra idea?» (Pone 2 A en X, de donde 0/4 y coloca 2 B en A, de donde 2 = 2. Para 2/4 sin recurrir a X, transfiere 2 B a A, de donde la inversión 4/2. Para 1/3/5 pone en X 2 B y 4 C, de donde 1/1/1. Para «hacerlo de otra manera» pone 2 X en A, 2 X en B, de donde 3/5/5 y añade 2 X a A. —¿Otra idea? (Repite 1/1/1.) —¿Qué más? (0/0/0.) —¿Y sin utilizar las X? (Cuenta las 3 B y desplaza 2 C a A.) Pero es sola-

mente un resultado pseudoempírico ya que para 3/3 pidiendo 2 de más en A, el sujeto transfiere 2 B a A, de donde 5/1. Y para 3/3 a transformar en 2 de más, en B, da 1/5.

MAU (6; 8) para 3/5 desplaza de entrada 1 B a A, de donde 4/4. —¿Cómo has contado? —*No he contado, ¡he probado!* —¿Y de otra manera? 5/3. —*No.* —Si quieres puedes utilizar X. (Pone 2 X en B.) —*Eso hace 5 y 5.* —¿Y de otra forma? (Pasa 3 A a B.) Para 4/4 con una captación en B y una transferencia de 1 B a A: ¿Qué me vas a dar para volverlo igual? Responde correctamente: 2 X en B porque hay 5 en A y *me he acordado de que tú solamente tenías 3* (en B) *porque me habías dado 1* (en A). Parece pues como si aquí se manifestara una coordinación de adiciones (transferencias) y sustracciones (diferencias) pero esta respuesta correcta tan sólo supone una constatación y evocación mnemónica ya que, para una transferencia de 2 B a A, pone igualmente 2 X en B para restablecer la igualdad. Asimismo en 4/4: ¿Qué harás para tener 2 más que yo?, transfiere 2 de B a A de donde 6/2. Y, partiendo de 1/1 para tener 3 de más en A que en B da 1 X a cada colección, de donde 2/2, luego transfiere 1 B a A de donde 3/1. —¿Cuántos tienes (en A) más que yo? —*3.*

El interés de estas conductas es que para igualar dos o tres colecciones los sujetos no se limitan a probar mediante desplazamientos internos entre aquéllas (lo que no se consigue con mucho más éxito que en el nivel I A), sino que recurren espontáneamente a la reserva X (mientras que en I A era necesario sugerir). Pero esta reserva, al ser externa a las colecciones A, B y C, tiene un valor numérico que no entra en juego y si se sacan *n* elementos, no es necesario tener en cuenta dicha sustracción, mientras que toda transferencia entre las colecciones implica la composición de una suma o sustracción. Hablaremos por consiguiente de «sumas simples» para aquellas que se efectúen a partir de la reserva X y de «sumas relativas» [1] para las que procedan de desplazamientos

1. O sumas o adiciones por «transferencias».

entre colecciones enumeradas. Se empleará el mismo vocabulario para las sustracciones.

Vemos que los sujetos consiguen efectuar igualaciones entre colecciones desiguales, o introducir las diferencias requeridas a partir de colecciones iguales, mientras procedan con sumas o sustracciones simples pero en cambio fracasan con adiciones y sustracciones relativas y conjugadas (= desplazamiento de elementos de una colección a otra). En términos de implicaciones entre acciones esto significa que comprenden que el igualar dos colecciones Y y Z cuya diferencia es de *n* implica la necesidad de añadir *n* elementos a la más pequeña o de sacar *n* a la más grande si los *n* se han sacado o devuelto a un origen X exterior a ambas colecciones. Comprenden en particular (contrariamente a Val, etc., en el nivel I A) que el agregar o sacar los mismos *n* a Y y Z a la vez no implica su igualdad sino que por el contrario conserva su diferencia. Comprenden a *fortiori* (contrariamente a Car en I A) que sacar un elemento para seguidamente reintegrarlo no modifica nada en nada, pues igualar numéricamente no se reduce a una simetría entre las acciones como tales. Evitan todavía más errores tales como el de Ket en I A que conduce a A + B = B como si una igualación entre A y B supusiera agregar B a A. En una palabra, incluso operaciones elementales como la suma y la sustracción «simples», en tanto que instrumentos de igualación, son ya producto de construcciones que permiten «superar» las reacciones iniciales del nivel I A. Cierto es que dicha superación todavía no consiste en una síntesis dialéctica entre sumas y sustracciones, como la exigida en la igualación por desplazamiento de elementos entre las colecciones A, B y C. Pero ya es posible empezar a hablar de un principio de dialectización en la comprensión de la alternativa según la cual la igualdad entre dos colecciones Y>Z puede obtenerse tanto por «sustracción simple» en Y como por «suma simple» en Z.

§ 3. Nivel II A

Las dos implicaciones aún no comprendidas en I B son: 1) que todo desplazamiento de *n* elementos entre Y y Z comporta una diferencia de $\triangle = 2n$ si las colecciones son inicialmente iguales; y 2) si Y>Z con una diferencia de *n* el desplazamiento de nY en Z conserva la diferencia, pero en sentido inverso Y<Z (ejemplo corriente en I B: 3/5 dando 5/3 y no la igualdad anticipada por el sujeto). En el nivel II A estas dos implicaciones empiezan a ser comprendidas, la segunda por tanteo y la primera bajo forma de una diferencia $\triangle$ más grande que los *n* desplazados, pero no necesariamente $\triangle = 2n$:

GIN (6; 5) para 3/5 desplaza 1 B en A y cuenta: —*Sí, los dos tienen 4* (por lo tanto se trata de una tentativa y no de una previsión inferencial). —¿Más ideas? —... —Puedes utilizar las X. (Pone 2 X en A.) —¿O bien qué más? (Saca 2 B para X.) A = B = 4 (A oculto). (Desplaza 1 A en B.) —¿Cuántos hay que dar a A? (Larga reflexión.) —*Dos.* —¿Por qué? —*Tú has añadido 1 a lo mío y* (entonces) *tenías 3. Por lo tanto hay que añadir 2* (X en A) *para hacer 5 y 5.* —Bravo. Ahora (A y B ocultos) paso 3 B a A. —¿Cuántos hay que dar a B? —*Creo que 5* (luego $\triangle > n$ pero no $= 2n$). —Hay dos cajas de chocolatinas exactamente iguales. Te doy un chocolate y te comes todos los demás. Te comes todos los tuyos más el que te he dado. ¿Cuántos comes de más? —*No lo puedo saber porque no los puedo contar.*

PHA (6; 8), para 3/5, cuenta y transfiere 1 B a A y vuelve a contar 4 = 4 pero, para «otra manera» se limita a poner 1 X en A, de donde 4/5, luego agrega 1 A. Para A = B = n (ocultos), pongo 2 A en B. ¿Cómo añadir en A? —*Quizás había 4 en B* (y en A), *con los 2 de más, hace 6. Hay que añadir 2 a A porque se han tomado 2* (de donde 4/6). —¿Y si A = B = 2 y pongo 2 A en B? —*Entonces quedan 0 A y 4 B: hay que añadir 4.*

CRI (6; 10) para 4 y 4 con A oculto de donde se desplaza 1 a B; quiere reponer 2. —2, ¡Bravo! ¿Por qué 2? —*No, 3.*

Para 9 = 9 y transferencia de 2 (A oculto), quiere reponer. *—2, no 3.* —¿Por qué? *—Porque me acuerdo de que era algo así.*

GER (7; 5) para 3/5; 3/5/7; 4/7/4 y 1/9/9, consigue igualarlo todo mediante múltiples tanteos, pero con correcciones dirigidas cada una de las cuales mejora la precedente. Para 5/4/5 niega la posibilidad de igualdades, salvo si se modifica C en 6. Para las transferencias T de una a otra colección, empieza cometiendo el error habitual: 1 a añadir para T = 1, como si la diferencia △ fuera de △ = T. Luego ve que △ = 2. —¿Sabes por qué? *—No.* (Se vuelve a empezar con 4 = 4 y T de 1. Repone 2.) —Explícamelo. *—Porque si hubiera dado 1 harían 4 y yo 5 y si hubiera dado 3 harían 6 y yo 5.* A pesar de esta explicación da a continuación 3 para una T de 2, luego 5 para una T de 3, luego △>T y no △ = 2 T.

ROL (7; 8) después de igualar 3/5/7 dice que 11/3/1 darán también 3 colecciones de 5 *porque no se ha sacado ni puesto nada en X* (= «nada sustraído, nada agregado»). Pero para una transferencia T de 1 A a B (iguales, A oculto) la sujeto duda entre 2 y 1 y finalmente decide 2 *porque tú has sacado 1 de ahí* (A) *y lo has puesto aquí* (B). —Entonces explícame por qué es 2 y no 1. *—No, no lo entiendo.* Llega incluso a decir para 4 = 4 visibles que *aquí* (B) *no hay 4, así que cuando saco 1* (de A) *hay 5* (en B) *y hay que añadir 2 porque aquí hay 3* pero ello no impide que añada 3 cuando se desplazan 2: así que △>T pero no △ = 2T. En cambio responde brillantemente al caso 4 = 4 (A oculto) cuando se pone 1 X en B con además una transferencia de 1 A a B: *Hay que añadir 3 a A porque tú has tomado 1 X y 1 A; eso hace 6 en B. En A solamente hay 3 porque has sacado, en vez de añadir 3.* Pero para «añado 1 X a B y paso 1 B a A» ella responde *continúa siendo igual* sin ver que ello da 5/4. Igualmente para A = B = 4 y hacer una diferencia de 2 la sujeto espera conseguirlo tanto por medio de una transferencia de 2 A a B como una agregación de 2 X a A.

Estos casos son instructivos puesto que nos muestran a la vez el comienzo de la suma relativa y lo que les

falta para alcanzar una dialectización propiamente dicha. Este comienzo consiste en la comprensión, luego de constataciones o experiencias mentales, de que una transferencia T no consiste exclusivamente en añadir n elementos a la colección de destino sino también en sacar «alguna cosa» de la colección de partida. Pero el gran interés para el análisis de lo que es un proceso dialéctico es que este «alguna cosa» que se ha sacado al principio está lejos de ser inmediatamente concebido como idéntico a los n añadidos al inicio incluso si dichos n se reducen a una sola unidad. Si el sujeto comprendiera esta identidad de n al final $(+n)$ y al inicio $(—n)$ debería concluir de forma natural que la diferencia es de $2n$, o sea que para restablecer la igualdad hay que reponer n a la colección Y de salida para compensar lo que se le ha sacado y además n elementos suplementarios para igualar los n con que se ha enriquecido la colección de llegada Z. Lo propio de las reacciones iniciales de este nivel es simplemente comprender que si se empobrece Y y se enriquece Z hay que dar a Y un poco más de lo que se le ha sacado, y no el doble: por ejemplo 3 por 2 o 5 por 3, etc. En el caso de Ger, esta reacción resulta más curiosa, puesto que para una transferencia de 1 compensada por una agregación de 2 (¡después de constatación!) el sujeto indica explícitamente a qué desigualdades conducirían las agregaciones de 1 o de 3. Pero eso no le impide que a continuación dé 3 para una transferencia de 2 y 5 para una de 3. El caso de Rol es todavía más instructivo ya que este sujeto distingue y menciona con toda claridad lo que hay que añadir a Y para compensar su empobrecimiento y equilibrar el enriquecimiento de Z. Pero ello no le impide decir que «no comprende» por qué hay que añadir 2 y no 1 para compensar la transferencia de 1.

El problema consiste por lo tanto en establecer qué es lo que Rol no entiende, dicho de otra forma, lo que le falta para alcanzar una síntesis dialéctica. En un caso semejante se impone una respuesta: lo que no alcanza a ver es la «identidad de contrarios», o sea el hecho de que una transferencia sea *a la vez* una suma y una sustracción y por consiguiente que $+n$ y $—n$ estén encar-

nados en *los mismos elementos n* simplemente *desplazados*. En este punto es necesario hacer tres observaciones. La primera es que dicha identidad de contrarios suministra ella sola la *razón* de lo que, incluso en el caso de Rol, permanece en estado de descripción o de cálculo; pero un cálculo todavía no es una explicación y puede permanecer en caso de no ser guiado por una inferencia implicativa, en estado de análisis fáctico, que es el caso de Ger y Rol. En segundo lugar, si empleamos aquí el vocabulario de Hegel no diremos como él, o al menos como algunos de sus intérpretes, que todo concepto «contiene» su contrario en tanto que preformado o predeterminado en él de forma estática: nosotros sostendremos de forma más dinámica que cada acción generatriz de concepto u operación implica su contrario, lo que pone de relieve las actividades para *construir* en lugar de las propiedades preexistentes para eliminar. Señalemos, en tercer lugar, que dichas implicaciones mutuas entre adiciones y sustracciones que sintetizan sus formas «relativas» (o más precisamente «relativizadas») constituyen solamente un caso particular, aplicado a números enteros, de lo que hemos llamado en otro lugar la «conmutabilidad» a menos que nos apoyemos en este proceso para explicar las conservaciones de cantidades absolutas, cuando de lo que se trata aquí es de conservar igualdades entre colecciones variables.

§ 4. Nivel II B

En esta fase es donde se sitúa la regla de doble diferencia $\triangle = 2T$ así como su razón y donde se inician las coordinaciones entre adiciones absolutas y relativas. En cuanto a las igualaciones entre colecciones dadas A/B o A/B/C, proceden de entrada por compensaciones anticipadas de las diferencias o por distribución de los restos una vez se han obtenido las igualdades parciales:

ALA (7; 7, adelantado) añade 2 por una T de 1, se equivoca en $T = 2$ y corrige: *He comprendido, porque del otro lado todavía no has sacado* (pero vas a hacerlo),

entonces hay 4 de más en B y 4 de menos en el otro lado. Asimismo, si T = 10 entonces △ = 20. Si A = B ocultos luego + X a B y T de 3 de A a B, el sujeto calcula 3 X + 3 A + 3 A de diferencia: —*Hay que dar 9 X a A.* —¿Es lo mismo que dar 1 A a B o 1 X a B? —*No, es diferente porque si tú tomas 1 de A a B, eso hace 2 y el de X, hace 1* (de diferencia).

PAT (8; 7) para 1/5/9 pone 1 B y 2 C en A, de donde 4/4/7, luego distribuye 3 de 7 C entre las 3 colecciones. Para 4/3/8 lo cuenta en su totalidad y lo divide en 3 montones de 5. Para 1/4/9 descubre inmediatamente la imposibilidad. Para 4/4 con transferencia de 1 (A oculto), da 2 a A *porque antes tú tenías 4; has sacado 1 y sólo te quedan 3; así* (!) *que yo tengo 5 y a ti te faltan 2.* Para una T de 2, deduce que le faltan 4. Para T = 3 en 5/5 repite el cálculo y concluye 6. Para lograr una diferencia de 3 en 5/4 pone 1 B en A, de donde 6/3.

CEL (9; 0) para una transferencia de 1 de A a B (A = B) dice que hay que agregar 2 a A *porque se ha puesto una aquí* (B), *lo que ya hace 1 de más y si se saca 1 de allí* (A) *hacen 2 de más* (de △). Asimismo para T = 2 *hace 4.* Pero para 2 X en A basta poner 2 en B *porque no has sacado de B, has puesto 2* (X) *en lo mío* (A). Para A = B invisibles *se toma 1 X para A y además 1 más pero éste desplazado de B a A.* —¿Cuántos hay que dar para igualar? —*3 porque se ha tomado 1 para A y eso hace 1 de menos para B y además se toma 1 de B y se pone en A, eso hace 2 menos en B, de donde 2 + 1 = 3 a reponer.*

JAN (10; 3) aplica y comprende de entrada la regla del doble *porque se le ha sacado a A* (lo que se ha añadido a B) *y lo que se había de hacer era reponer el doble.* Id. para 7: *Es 14 siempre es así, siempre el doble.* En cambio también procede a doblar las aportaciones de X, pero seguidamente corrige el error y, para el problema A = B (ocultos) con 2 B sacados de X y 3 B transferidos a A, la niña responde rápidamente: *Hay que añadir 8 porque B tiene 2 X de menos y otros 6 menos que van a parar a A, lo que hace 8 a añadir a A.*

Este nivel es aquel en el cual las implicaciones no son ya locales sino que se componen entre sí y se encadenan de forma inferencial, con lo que la dialéctica adquiere así en el pleno sentido su significación de aspecto inferencial de equilibración. Por eso, para equilibrar igualando correcciones desiguales, el sujeto ya no actúa por simples tanteamientos, sino que desde un principio se propone metas o programas en función de la previa inspección de las diferencias: Para 1/5/9 Pat iguala en 4/4/7 luego distribuye en 5/5/5 los 3 elementos que exceden en 7, y para 4/3/8 se contenta en sumar 15 y dividir por 3. Respecto a los problemas de transferencias T con adiciones relativas, los sujetos perciben desde un principio que la diferencia $\triangle$ es de 2 T y justifican cada vez la necesidad de una compensación por esa duplicación: alcanzan así lo que llamábamos en § 3 la «identidad de contrarios» en el sentido de que la operación de transferencia es *a la vez suma* y sustracción, o sea en el sentido en que son *los mismos n* elementos los que se sacan de Y para pasarlos a Z. Pero como ya se ha insistido en § 3, no se trata de conceptos que «contienen» su contrario, sino de operaciones generatrices y transformadoras que «implican» su contrario.

Pero la dialéctica no se limita a sintetizar contrarios; también tiene por función precisar diferencias entre subsistemas distintos y coordinarlos y hacer así posibles nuevas composiciones implicadoras. Eso es lo que sucede en este nivel en cuanto a relaciones entre adiciones relativas propias de las transferencias y adiciones absolutas en las que se puede omitir las sustracciones de partida (como es el caso en X). Ala y Cel precisan su diferencia: para 2 X en A «tú no (los) has sacado de B» de donde una compensación a efectuar que se limita a igualar lo agregado sin hacer intervenir el doble. Se trata entonces de saber armar las composiciones que hay que suministrar cuando las diferencias entre dos colecciones A y B resultan de una mezcla de transferencias de n y de agregaciones de n a partir de X de donde unas diferencias de n' en lugar de $2n'$. Eso es lo que consiguen los sujetos al calcular las compensaciones necesarias de $2n + n'$ «porque tú no has sacado de B» dice Cel. Etc.

En conjunto observamos que el nivel II B se caracteriza por varios saltos dialécticos en progreso respecto a II A, y más solidarios, ya que el parentesco entre ellos resulta de composiciones entre implicaciones, por consiguiente, de síntesis productoras de novedades o «adelantamientos».

§ 5. Nivel III y Conclusiones

Ciertas pruebas nuevas con composiciones de transferencias no logradas en II B se dominan en el nivel III, una de tales comporta un reparto entre dos colecciones B y C de transferencias derivadas de A (o de incrementos de A a partir de desplazamientos derivados de B y C conjuntamente[1]). He aquí uno o dos ejemplos variados:

OLI (10; 6). Imagina a otro niño y jugaremos los tres. Doy 4 a cada uno de vosotros. Escondo los míos y los del niño. Cojo para él uno de los tuyos y otro tuyo más para mí. —¿Cuántos tiene el niño de más que tú? —*Un momento por favor.* —Espero. —*Son 3. Veo mi columna y no hay más que 2* (de más que al principio). *El niño tiene 5* (de más que al principio): *tiene 3 más* (que yo).

PHI (12; 0) 3 montones ocultos: —Te doy 1 a ti y 1 al otro niño. ¿Cuántos tienes de más que yo? *—1 de más, no, mejor 3 porque tú me has dado 1, eso hace 2 de diferencia y has dado 1 al otro, eso hace 3 de diferencia.*

1. Como varios adultos todavía se hacen un lío, resumiremos el proceso de esta operación en un ejemplo concreto en el que A = B = C = 10 y en el que las transferencias son de 3. La primera transferencia de A a B da entonces 7 a A y 13 a B de donde una diferencia de 6. Si la segunda transferencia se efectuara también de A a B se tendría 7 — 3 = 4 y C = 10 + 3 = 13. En dicho caso la diferencia entre A y C es de 9 como entre A = 4 y B = 13. Se ve entonces que esta diferencia común de 9 está a medio camino entre 6 (= una transferencia de 3 entre A y B) y 12 (2 transferencias de 3 de A a B) lo cual es obvio debido a que hay reparto de ambos desplazamientos. Pero la tendencia inicial de los sujetos es de creer en una diferencia de 12 puesto que hay 2 transferencias de 3 o bien en una diferencia de 8 y no de 6 si las transferencias son de 2 y de 4 y no de 3 si las transferencias son de 1.

—Invéntate tú mismo un caso. —*3 montones de 4. Tomo 2 de los tuyos y el niño te da uno de los suyos.* —¿Lo sabes tú? —*Sí, 3 de más: he tomado 2, eso hace 4 de más y el niño te ha dado 1 y eso hace 3.*

ROB (12; 0) 3 montones ocultos: —Te doy 2 y también 2 al otro. ¿Cuántos tienes más que yo? —*Cada uno tenemos 4 más que tú.* —No. —*Sí. ¡Ah! sí, son 6 de más.* —Ponme un problema. —*Te voy a hacer fallar* (4 montones ocultos A, B, C, D y transferencias de 1 entre A y B y entre A y C sin tocar D). —¿Lo sabes? —*Sí, B tiene 3 más, C también 3 de más y D = 2 de más.*

ART (14; 3): —3 montones para ti, 1 para J y 1 para mí. Te doy 2 y J también. ¿Cuántos tienes más que nosotros? —*8.* —¿Por qué? —*Yo tengo 4 más que tú y 4 más que J. Si lo junto hace 8.* —Bueno, volvamos a empezar. —*A ver un momento. J me da 2... No, yo tengo 6 más. Ella me da 2, es el mismo sistema, y eso hace 4 más. Además recibo 2, otros 2 de ti* (= otro sistema) *con lo que tengo 2 más que ella, y esto suma 6.* —Habías dicho 8. —*Es que me he embrollado.* —Ahora serán tres montones otra vez. De tu montón das 2 a la niña y 2 a mí. ¿Cuántos tengo más que tú? (Es decir, la pregunta inversa al caso anterior.) —*Un momento: ¡6!* —¿Por qué? —*Porque se me van 4* (con relación a J), *lo que ya hace 4 de menos que tú, y luego como te doy 2 a ti, resulta que tienes 2 de más, mientras que yo tengo 6 de menos.* —Otra vez 3 montones: Te doy 1 a ti, tu 1 a mí y yo 1 a J. —*Entonces... es lo que teníamos al principio: tenemos los mismos, ¿verdad?*

Está claro que estas complejas composiciones suponen otro adelanto en la dialectización, por una parte por ser nuevas y a la vez integradas en el sistema ya construido, gracias a las precedentes, pero además también porque requieren síntesis entre operaciones de sentido contrario.

De un nivel al siguiente de este desarrollo y a partir del paso de I A a I B podemos verificar las hipótesis propuestas según las cuales la dialéctica constituye el aspecto inferencial de la equilibración. Ésta se manifiesta,

en el caso presente, en su forma más general, que es la compensación que debe asegurarse entre factores positivos y negativos de las transformaciones, o sea entre las acciones aditivas y las sustractivas. En cuanto al aspecto inferencial, se distingue del aspecto causal, que es relativo a la efectuación de las acciones y el registro de sus resultados, y consiste esencialmente en implicaciones entre acciones u operaciones, que suministran a sus composiciones las características de necesidad y sobre todo sus razones, sin hablar ya de las anticipaciones que las dirigen: estas propiedades fundamentales se adquieren en particular al pasar del nivel II A al II B, y se generalizan en el nivel III. Digamos para terminar que los hechos precedentes ponen en evidencia un tercer carácter de dialectización: continuos «adelantos» en la distinción de implicaciones entre operaciones que están en juego en el proceso de equilibración de aquellas que se limitan a asegurar las simples re-equilibraciones tales como el retorno a la coherencia tras la corrección de un error.

CAPÍTULO III

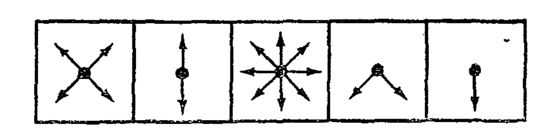
SISTEMA DE DESPLAZAMIENTOS ESPACIO-TEMPORALES

con R. ZUBEL y E. RAPPE DU CHER

La siguiente investigación se basa en una especie de juego de ajedrez muy simplificado, pero con dos participantes, el experimentador y el niño, cada uno de los cuales dispone de 5 peones en un tablero de 25 casillas. Como tal, hacemos intervenir por lo menos tres factores dialécticos esenciales: 1) una interdependencia general que se modifica sin cesar (después de cada movimiento); 2) una relativización constante de significaciones, dado que cada cambio de posición de las piezas aumenta o disminuye las probabilidades de éxito o fracaso; 3) una continua utilización de implicaciones entre las acciones en un doble plano, puesto que se trata no solamente de inferir las consecuencias de las propias acciones, sino de anticipar además las maniobras del contrincante, actuales o previsibles, en un futuro de múltiples posibilidades.

El material es un tablero de 25 cm por 25 cm formado por 25 casillas de 25 cm^2 alternativamente negras y amarillas. Designaremos las columnas (de izquierda a derecha) con las letras A, B, C, D y E y las filas superpuestas (de abajo a arriba) con los números 1, 2, 3, 4 y 5. El niño dispone de 5 peones rojos imantados que puede mover de una casilla a otra contigua (se pasa de una casilla a la otra en cada movimiento sin acción o trans-

ferencia a distancia) y solamente en las direcciones permitidas, que se indica mediante flechas pegadas a los peones (véase la ilustración correspondiente a la fila 5 en posición de salida). El experimentador emplea 5 peones azules situados en la fila 1 en posiciones simétricas



Disposición de las piezas al comienzo

e invertidas. Cuando el peón de un jugador coge una de las piezas del contrincante, ésta es eliminada («comida») y se gana el juego cuando uno de los jugadores consigue coger la «reina» del otro (= el peón tiene 8 flechas). Las flechas se denominarán o = F I; = F II; o = F III y = F IV.

Dicho esto, podemos distinguir seis niveles o subniveles sucesivos en el seno de las reacciones obtenidas.

§ 1. Niveles I A y I B

En el nivel I A el sujeto no juega ningún juego de conjunto y se limita a desplazar las piezas individualmente sin relación entre los movimientos, por consiguiente todavía sin ninguna implicación entre acciones. Pero, si se definen tales implicaciones como relaciones necesarias entre las significaciones de las acciones, las reacciones I A siguen ofreciendo interés si se analizan en tanto que fase de construcción de dichas significaciones en sí mismas, en tanto que condicionan cada relación regular y *a fortiori* cualquier implicación:

ROB (3; 6) no consigue, salvo parcialmente y al final, comprender la significación de las flechas a pesar de las demostraciones iniciales y las indicaciones: «Estas cosas indican dónde puede ir la ficha» y, más concretamente

«estas cosas son patas y las fichas pueden ir allí donde pueden ir las patas» (con demostración). Mostramos naturalmente al niño algunos trayectos posibles o prohibidos. Dicho esto, Rob indica dos de los posibles trayectos de la reina, lo cual es fácil (ya que todos lo son), y no impide que a continuación crea que el desplazamiento de B 4 a A 4 a pesar de ser contiguos queda excluido. Seguidamente desplaza F 1 de D 1 a E 3 (3 casillas en lugar de 2 y en diagonal cosa que está excluida para F 1). A continuación comete 4 errores seguidos análogos y finalmente comprende que una derecha F 1 solamente puede conducir a un desplazamiento vertical y excluye toda diagonal pero sin concluir que es doblemente la inversa para F III. Los trayectos que, por petición aconseja el adulto no guardan relación alguna con los suyos ya que estos últimos se caracterizan por carecer de toda finalidad.

A partir del nivel I B comprenden en general la significación de las flechas (salvo algunos errores locales), lo que permite la formación de las primeras implicaciones entre acciones, pero adoptando formas «simples» o directas A B y todavía no «compuestas» (A B y B C) con lo que las transformaciones resultarían más claras:

OLI (4; 6) ya desde el principio indica espontáneamente las flechas, en tanto que significan direcciones a seguir. Colocamos F III en C 3 y responde que el peón puede ir entonces a B 4. —¿Y dónde más? —*Aquí* (en D 4). Pero se equivoca al generalizar en D 2, luego con F IV en C 3, admite que no puede ir a C 2 *porque no hay flechas para ir allí*. Indica las 8 direcciones posibles para la reina. F III está en B 3 y el experimentador coloca F I en A 1. Oli concluye que debe evitar el mover F III de B 3 a A 2 *porque si no F I me pilla* (al pasar de A 1 a A 2), hecho que supone el principio (espontáneo) de implicación simple fundada en las posiciones (espaciales). En cambio en el caso de la reina del sujeto en C 5 y la del contrincante en C 1, Oli prevé el paso de la suya de C 5 a D 4 (correcto) y el de la otra reina de C 1 a C 2 y de ahí a D 3, por falta de alternancia entre los movimientos de los jugadores, pero reconociendo que *a ti todavía*

no te toca jugar. De todas maneras se da por supuesto el movimiento y entonces las dos reinas están (oblicuamente) contiguas, Oli declara entonces: *Y luego me vas a comer a mí o yo te voy a comer a ti: si quiero lo puedo hacer y si tú quieres también puedes hacerlo.* O sea que se dan nuevamente implicaciones simples y espaciales, descuidando la sucesión temporal. Seguidamente se producen los mismos errores al pasar la reina roja de C 5 a C 4 y de la azul de C 1 a C 2 y a C 3. Por el contrario, cuando la reina roja está en C 4 y la azul en C 2, pasa en primer lugar la suya de C 4 a C 3 e inmediatamente a C 2 y dice: *si avanzo te puedo comer,* lo que supone de nuevo una implicación espacial sin tener en cuenta la sucesión temporal, pero esta vez descubre el error y lo corrige al pasar de C 4 a D 4, que lo protege: *Si me quiere comer la azul* (en C 3), *saltaré a otra casilla* (D 4). Se trata solamente de una comprensión espacio-temporal momentánea y de inmediato vuelve a incurrir en los errores anteriores. Estos errores llegan tan lejos que, cuando la roja y la azul están por llegar a la misma casilla (falta de sucesiones), Oli concluye: *Se pueden pelear y comerse.*

NAT (5; 6). El mismo tipo de reacciones. Las dos reinas están contiguas y la niña prevé que la azul puede comer a la suya. —¿Cómo? —*Así* (coloca correctamente la azul sobre la roja). —¿Qué ha pasado? —*Pues he tomado tu ficha.* —¿Pero la azul es la que está sobre la roja? —*Sí.* —¿Entonces quién ha ganado? —*Yo.* Se le explica el error. Alza entonces su ficha roja hasta entonces en C 2, y pone la azul (empujándola de C 1 a C 2), luego vuelve a colocar la roja en C 2, es decir esta vez sobre la azul y pretende haberla conquistado.

El interés de estos casos reside en que, tan pronto el sujeto comprende el significado de las flechas y el del recubrimiento de las piezas hay implicación entre acciones, siempre que ésta constituya una relación necesaria entre tales significaciones. Cuando Oli dice: «si avanzo, te puedo comer», establece esta relación entre el desplazamiento indicado y la posible conquista, siendo el primero condición necesaria para la segunda. Además, a estas

relaciones de carácter positivo (o sea «si A entonces B»), se pueden añadir las negativas («si A entonces no B»), diciendo, por ejemplo, que para evitar el ser capturado basta con «saltar a otra casilla» es, decir, con alejarse de un peón del adversario en lugar de aproximarse.

Si bien hay un principio de implicaciones, su notable limitación, que se explica en parte porque tales implicaciones continúan siendo «simples», y no componentes entre sí, se funda exclusivamente en relaciones de posiciones y desplazamientos alterando el orden de sucesión. En un cierto momento en que hay dos peones contiguos, Oli concluye simplemente: *Me vas a comer o te voy a comer,* como si para el futuro vencedor se tratara exclusivamente de una cuestión de «ganas» en vez de saber a cuál de los jugadores le corresponde el primer turno de juego. Indudablemente existe ahí una parte de olvido o hasta de incomprensión de la regla del juego que prescribe una alternancia entre las acciones de los jugadores. Si sucediera esto sólo sería interesante constatar que las relaciones espaciales de contigüidad dominan claramente a las de sucesión temporal. Pero es que todavía hay más puesto que Oli llega a creer que dos peones que coinciden en la misma casilla se comerán el uno al otro como si ambas acciones no fueran incompatibles simultáneamente o en sucesión. La prioridad de lo espacial sobre lo temporal se explica por las conocidas aseveraciones de Leibniz según las cuales el espacio constituye el orden de la simultaneidad y el tiempo el orden de lo sucesivo. Así pues, psicológicamente, lo simultáneo observable (por oposición a inferido) es más sencillo que lo sucesivo que supone a la vez anticipación de lo que va a ocurrir y reconstitución retroactiva de lo que ya ha ocurrido.

En una palabra, las implicaciones incipientes propias de este nivel solamente pueden ser «simples» y no compuestas entre sí; por una parte, debido a la carencia de programa de conjunto y, por otra, a causa de su carácter casi exclusivamente espacial y no todavía espacio-temporal, debido a la falta de consideración del orden de sucesión de las jugadas por lo que el sujeto olvida que los jugadores han de mover cada uno a su turno la ficha de una casilla a otra contigua. Se produce, además, una

coordinación insuficiente entre las acciones de los jugadores.

§ 2. Nivel II A

Entre los 7-8 años, con casos intermedios a partir de los 6 años, aparecen implicaciones que pueden clasificarse de compuestas ya que se pueden coordinar entre sí y según conexiones espacio-temporales. Tales composiciones modifican entonces localmente el estado del juego o de los peones y permiten un principio de dialéctica entre los mismos jugadores. Pero por descontado no existe todavía un programa de conjunto y tan sólo se trata al principio de «proyectos» parciales: de ahí se deriva una serie de sub-etapas progresivas en el seno de la fase II:

RIN (6; 3) con la azul en B 2 persiste en decir *así te puedo comer* saltando de B 4 a B 2, y olvidando la obligación de no pasar más que a las casillas contiguas, mientras que a continuación, y con la reina azul en B 3 y F III en C 4, prevé que: *Me puedo escapar, si me voy ahí* (C 4 en D 3) *porque ahí no puedes saltarte una casilla* (C 3). Asimismo anticipa una serie de movimientos que le permiten conquistar una pieza azul o bien evitar que sea atrapada, pero mediante implicaciones «simples» y aún no compuestas, con lo que el progreso consiste en tener en cuenta las sucesiones temporales; por eso dice *puedo ir ahí, luego ahí y después ahí* señalando con el dedo la casilla a la que se propone llegar.

PAC (7; 6) empieza con algunas implicaciones simples: *ésta* (F 4) *puede ir aquí y así tú no me puedes pillar ahí* o *como has puesto la tuya ahí y yo estoy aquí te voy a comer*, etc. Luego pasa a un «proyecto» mediante implicaciones compuestas: *Tengo una buena idea para la reina* (roja en C 5, azul en C 1 y F III roja en D 5): *la reina puede ir allí* (roja en C 4) *y la otra allá* (C 1 en C 2) *y después* (3.ª tirada) *puede pasar ahí* (D 5 a C 3: aquí se produce un error por paso ilícito a través de D 4). En

la 4.ª tirada la reina azul suprime F III en C 3, pero seguidamente (5.ª tirada) es comida a su vez por la reina roja: En C 3 *tu reina me comerá y mi reina se comerá a la otra reina.* Existe por lo tanto un plan lleno de astucia que sería perfecto si F III saliera de D 4 pero que, a pesar de tal error, da testimonio de una coordinación entre 3 elementos y 6 posiciones distintas. Con un proyecto análogo, Pac dice: *Perderé esta ficha* (F III) *pero mientras no sea la reina no me importa.* Se evidencian, por otra parte, construcciones de implicaciones entre posibilidades: para F I roja en E 3 y F IV en E 1 dice: *Si me voy aquí* (F I de E 3 a E 2) *ésta* (la azul) *no me puede pillar* mientras que la roja (F I) *tiene la flecha ahí* (dirección inversa). O bien esta doble condición: *Si tomo esta pieza* (roja) *y la pongo allí y si esta otra* (azul) *se va allí estará entonces bloqueada.* O *si va ahí* (azul de C 3 a D 4) *entonces la comeré* (con la reina roja) *y si va allí* (C 3 a D 3) *también me la comeré.* —¿Y C 3 a D 2? —*Entonces no la puedo comer.*

LAU (7; 1) anuncia de entrada lo que podemos llamar un proyecto, puesto que aún no es un programa, ya que todavía está muy poco diferenciado en función de las reacciones previsibles (y no previstas) del contrincante: la sujeto quiere al mismo tiempo *ir cada vez más lejos* (del estado inicial) *para comer las fichas del otro* y *mover de la más pequeña a la más grande,* por orden de importancia: *la menos importante es F II, luego F III, después viene ésta* (F II) *y después la reina.* Adelanta entonces F I de A 5 a A 4 mientras que F IV azul sube de A 1 a A 2 luego la roja de A 4 a A 3 donde es comida: *Ésta de aquí* (F I) *no puede hacer gran cosa y si me la cogen mala suerte. Voy a coger las más fuertes.* Cuando el experimentador le pregunta qué es lo que puede hacer él, ella piensa sólo en su propio beneficio y sugiere que se aleje de su reina *porque no quiero perder las más importantes.* En cambio, un momento después se identifica con el adversario: *Debes ir hacia atrás porque si retrocedes, no te podré comer, no puedo ir hasta allí.* —¿Entonces me conviene ir hacia atrás? —*Sí, es lo acertado.* —¿Para quién? —*Para ti.*

SAM (7; 6) consigue realizar proyectos locales tales como los siguientes: la reina azul situada en C 2, la roja en A 3 y F III rojo en C 5, y declara: *Puedes adelantar la reina de C 2 a C 3 y así te podré comer.* —¿Cómo? —*Porque si yo adelanto aquí* (C 4 a B 3) *tú me comerás* (C 3 a B 3) *y entonces cuidado: porque yo estoy ahí* (con la reina roja), *aquí* (en A 3) *puedo comer tu reina.* No se molesta en verificarlo.

VER (8; 0) enumera todos los desplazamientos posibles y sus implicaciones sobre las diferentes fichas contiguas para así deducir las acciones que no deben efectuarse y también las convenientes; coloca su reina en D 4 *porque puede ir aquí, aquí, aquí, etc.* —¿Qué pasará ahora? (todas las azules están en la fila 2). —*Me vas a comer porque si voy aquí* (F IV de B 4 a A 3) *me comes, si voy aquí* (B 4 a C 3) *también, si me voy ahí* (E 4 a D 3) *también y si muevo ésta* (la reina) *de D 4 a D 3 o C 3 también me podrás comer...* —¿Entonces? —*Tengo que ir a otro sitio.*

El sujeto más joven (Rin) se limita todavía a implicaciones «simples»: anticipación de una nueva posición y su resultado a partir de la situación actual del peón considerado, pero ya sabe prever varias posiciones sucesivas teniendo en cuenta su orden temporal. En cambio, a partir del sujeto Pac, ya podemos hablar de implicaciones compuestas según las distintas formas siguientes. La primera consiste en tener en cuenta dos peones y en prever varias situaciones que se engendran sucesivamente: 1 comporta 2 que comporta 3, etc., véanse por ejemplo las 5 jugadas sucesivas que Pac anticipa en ocasión de su «buena idea con la reina». La segunda consiste en deducir el resultado de dos condiciones que se darían a la vez (cf. la doble condición de Pac, al final, o las dos posibilidades que a continuación compara). La tercera debemos considerarla como un proyecto de conjunto cuyo detalle no está programado y sobre todo cuyos resultados, que dependen de actualizaciones eventuales, no son todavía deducibles por el sujeto: es lo que hace Lau cuando declara que hay que «ir cada vez más lejos» a la par que las «mueve de la más pequeña a la más

grande», es decir por filas de «importancia» (cantidad de flechas). Finalmente, la cuarta consiste en una enumeración previa de las posibilidades que ofrece una situación dada, lo que constituye una especie de composición de implicaciones, pero a título de comparación anticipadora que precede a la elección del camino a seguir.

Por el contrario, si bien ès posible hablar de operaciones compuestas, estos sujetos sólo llegan a establecer lo que vamos a llamar «proyectos» por contraposición a los «programas». La diferencia entre ambos consiste en que los primeros afectan a sectores limitados y resultan relativamente rígidos, sin que tengan suficientemente en consideración las posibles variaciones de la situación de conjunto y especialmente las eventuales interacciones con otros sectores o con las reacciones probables del contrincante. En lo que concierne a estas últimas puede verse, por ejemplo, como Lau se identifica por momentos con el adversario y prevé en tal caso lo que conviene, pero en una situación anterior le aconseja, en cambio, que se aleje para favorecer su propio proyecto, que consiste en conservar las piezas «más importantes». Por lo tanto, todavía no hay reciprocidad entre los movimientos de los adversarios de forma que pudieran ser previstos si el sujeto supusiera en el contrincante proyectos análogos al suyo, y si este último no estuviera centrado en un único peón o un peón principal del que el sujeto se limita a anticipar y luego a facilitar los movimientos. Por lo tanto, en caso de variación imprevista el sujeto queda sorprendido y, momentáneamente, inadaptado. En una palabra, lo que falta a este nivel es la comprensión de una interdependencia general y por consiguiente de la continua transformación actual o posible de las situaciones, lo que puede oponerse a la realización del «proyecto» en cuestión, por limitado que sea. Dicho de otra manera, las limitaciones que subsisten se deben esencialmente a la carencia de relativización, ya que el valor de las fichas se confiere sólo en función del número de flechas y no de la relación de éstas con las posiciones: Pac considera por ejemplo la pérdida de F III sin consecuencias peligrosas y Lau la flecha F I

como «la menos importante», sin sospechar que tanto F I como F III podrían jugar, según el caso, un papel esencial en la conquista de la reina azul o en la realización del «proyecto» cuando se presentan variaciones imprevistas.

§ 3. Niveles II B y III

A partir de 9-10 años (nivel II B) estos diversos defectos o lagunas se corrigen o subsanan, y con frecuencia de manera notable, al pasar de «proyectos» locales a «programas» de conjunto:

ROB (9; 6) su programa general consiste en adelantarlo *todo al mismo tiempo un poquito* (paso de la fila 5 de salida a las siguientes) pero como el contrincante va a hacer lo mismo de 1 a 2, etc., con la finalidad de *comerse las mías cuando avanzan,* se trata de dinámicas recíprocas, se tratará entonces de continuos ajustamientos con «proyectos» o submetas parciales y modificables: ¿Se puede ganar una buena ficha? *—Depende: si tú haces una cosa yo haré una cosa y si tú haces otra cosa yo haré otra.* Expone entonces uno o dos ejemplos de implicaciones compuestas y añade: *Por todas partes puedo coger un poco: hay que ver lo que harás tú.* Por lo tanto, hay relativización de principio, a partir de la salida, formulado explícitamente (cuando se le pregunta si «¿es buena idea haber adelantado la reina?») al decir: *Depende de la situación del juego.* En detalle se trata tanto de una captura: *Adelantaré ésta de aquí: así podré pillar la de allí,* como protección (*muevo la de aquí para mover también las otras porque es necesario que una proteja a la otra*) o de evasión (desplaza un peón) *para ver si te puede comer ahí, pero no soy tan tonta como para hacer eso porque si no me comerías con tu reina.* Incluso llega a razonar bloqueos considerados como momentáneos: —¿No crees que voy a inmovilizar la de aquí? *—Sí, la vas a inmovilizar, pero en la jugada siguiente moverás ésa* (la ficha que inmoviliza). Rob considera por consiguiente y sin cesar las distintas posibilidades: *A lo mejor mo-*

verás ésta o *no puedo saber lo que hará el otro, sólo puedo suponerlo.*

HER (10; 6). Su programa de conjunto es: *mover hacia adelante* todos los peones al igual que Rob, pero especialmente uno o dos *para proteger a la reina.* Pero como prevé que el adversario adoptará el mismo procedimiento, conjetura (con admirable anticipación) el momento en que las dos reinas se encontrarán, y en que la victoria dependerá, no como decía Oli (en I B) de las «ganas» más fuertes de un adversario, sino del orden de sucesión temporal impuesto por las reglas del juego y que se aplica a los intermediarios entre ambas reinas: *Si te toca empezar a ti, puedo ganar y si me toca a mí no podré ganar* (muestra detalladamente el por qué). Igual relativización en lo que concierne a las posiciones: —¿Qué tal si adelanto mi reina así? —*Puedes hacerlo porque ahí tendrás más posibilidades que allí.* Existe, pues, además de una apertura ante los posibles, una búsqueda de la optimalización. Notemos también que cuando abordamos un nuevo juego (= otra situación de salida), Her prefiere una reorganización general a una repetición del programa precedente. En una palabra, cada posibilidad de acción es leída en el conjunto de posibles, lo cual conduce a composiciones de tipo superior que se pueden formular mediante inferencias de la forma: «Si A, entonces B y si B, entonces C».

Parece claro, por lo tanto que a partir del nivel II B se constituye una dialéctica real entre el juego del sujeto y aquel otro que no se limita a constatar sino que anticipa sin cesar las acciones del adversario. Esta dialéctica intersistemática es además ora «engendrada por», ora origen de una dialéctica intrasistemática que consiste en una interdependencia general de los elementos del sistema, tanto si se trata de peones con sus flechas y posiciones como de la continua transformación de situaciones venideras. Así pues, a las implicaciones propias del nivel II B se las puede denominar «transformadoras» en tanto que pueden modificar el estado total del sistema y más concretamente la relación entre los juegos respectivos de los dos jugadores, mientras que las impli-

caciones ya compuestas, en el nivel II A, sólo comportan cambios locales y constituyen únicamente un principio de dialéctica con predominio de relaciones intrasistemáticas.

Respecto al nivel III (11-12 años), los progresos (o logros) que lo caracterizan se limitan a dos adjunciones cuyo único carácter común es conllevar entre otros un cierto aspecto de negación o exclusión: ya sea reconstruir deductivamente lo que habría pasado si el sujeto hubiera adoptado una posibilidad, que de hecho ha descartado y que por lo tanto ha quedado fuera de juego, ya sea inmovilizar un peón del adversario para ponerlo fuera de juego:

COR (11; 0): *Si ahora me coges la de aquí, yo te cazaré con mi reina. También habría podido comerte con la de aquí pero he escogido la reina porque si llega alguno entonces puedo retroceder.*

JOS (12; 1), después de explicar su trayecto: *Es mejor así porque si hubiese movido ésta tú me habrías podido pillar aquí y allí. Si no me hubieras podido atrapar, si yo hubiese adelantado aquí.*

URI (13; 3): —¿Tienes un plan? *—Tal vez, primero hay que jugar y entonces ver cómo se organiza la partida.* Mientras que la inmovilización es considerada hasta ahora como un accidente contingente que hay que evitar para los propios peones, el primer paso de Uri consiste en utilizarla como un arma contra el adversario: —¿Qué has logrado al mover esta ficha? *—Impedir que llegaras aquí.* Además coloca su reina en un punto y explica que, si la hubiera situado en otra parte, *hubieras podido pasar ahí,* etc.

En una palabra, en estos casos se trata de deducir por implicaciones las consecuencias que habría supuesto la efectuación de una acción que hubiera sido posible pero que, de hecho, no ha sido elegida. Asimismo, bloquear un peón del adversario es excluir, pero esta vez para el futuro, las acciones que hubiera podido efectuar y cuya posibilidad está ya excluida. Como sabemos gracias a nuestras indagaciones anteriores, el sujeto sólo tar-

díamente toma conciencia de las características negativas de las acciones. Esto lo verificamos una vez más en el caso particular.

§ 4. CONCLUSIONES

Contrariamente a lo que pasa con un enunciado, una acción no es cierta ni falsa, sino que sólo puede llegar a triunfar o a fracasar en la consecución de su finalidad, lo cual es del todo distinto. Por el contrario, una implicación entre acciones A 1 y A 2, luego A 1 $\rightarrow$ A 2, puede ser considerada cierta o falsa según que A 2 sea necesaria a A 1 o no lo sea. ¿Pero, qué representa tal necesidad? Incluso en el dominio de los enunciados conceptuales, la implicación $p \rightarrow q$ no comporta necesariamente la verdad de p y de q y descansa siempre, en definitiva, sobre significaciones, y Henriques nos recuerda que existen implicaciones entre predicados, tales como «rojas $\rightarrow$ $\rightarrow$ coloreado», en las que éstos no son ni ciertos ni falsos mientras que su implicación es cierta. Por lo tanto, hay que recurrir a lo que hemos llamado «implicaciones significantes», tales como $p \rightarrow q$ si un significado transitivo de q está englobado en el p, lo que se aplica igualmente a las acciones y Henriques sugiere incluso que se bauticen como «implicaciones constituyentes» a sus formas elementales de las que derivarían entonces las implicaciones entre acciones, definidas como las relaciones necesarias entre sus significaciones.

Pero queda por distinguir, como repetimos constantemente, estas relaciones inferenciales (por ser la dialéctica el aspecto inferencial de la equilibración) de las relaciones causales y nos complace nuestra total avenencia, respecto a tal distinción, con la opinión de Henriques cuando declara que «el orden de producción de acciones con sus encadenamientos causales permanece siempre heterogéneo en relación con el orden de las significaciones correspondientes con sus relaciones inferenciales». De donde «la dualidad irreductible entre los planos, a pesar de ser inseparables, de la producción y de la significación de las acciones».

Ahora bien, como las significaciones siempre son solidarias e interdependientes (véase cap. I) existe un círculo genético entre ellas y las implicaciones: las implicaciones «constituyentes» están en el origen de las significaciones más simples mientras que las más complejas engendran nuevas implicaciones significantes. Esto no se contradice con la sucesión de los niveles I A y I B donde la construcción de la significación de las flechas en I A precede a las implicaciones descritas en I B, ya que las flechas tan sólo son indicios cuya comprensión supone implicaciones constituyentes implícitas, tales como «movimiento → dirección», etc. Dicho esto, recordemos los diversos tipos de implicaciones entre acciones observadas en la presente investigación. Las primeras (I B) son «simples» y también se las podría denominar «directas» en tanto que sólo afectan a los observables espaciales sin composiciones espacio-temporales. No obstante, también comportan formas negativas (A → no B), por ejemplo no desplazar F III de B 3 a B 2 «porque si no me pilla» (Oli), así como positivas (A → B). Con el nivel II A empiezan las implicaciones compuestas con las cuatro variantes descritas en § 2. Si bien todas ellas son ya espacio-temporales son, en cambio, poco o nada transformantes en el sentido de que permanecen locales («proyectos» y todavía no «programas»), y que en caso de variaciones imprevistas, el sujeto queda momentáneamente inadaptado por no haberlas anticipado. En el nivel II B, por el contrario, pasan a ser transformantes considerando el conjunto del sistema y engendran una dialéctica efectiva entre los juegos de los contrincantes. Estas composiciones inferenciales que atañen a lo posible y lo necesario conducen al nivel III hasta reconstruir las transformaciones que hubieran sido posibles («también habría podido... etc.) pero no han sido actualizadas en vista de sus defectos.

Capítulo IV

DE UN ORDEN DIRECTO A SU INVERSO

con A. Boder y D. Crapon de Caprona

Puede ser interesante estudiar la dialéctica de las implicaciones entre acciones en una situación muy elemenmental e inmediatamente dialectizable por ella misma, en el sentido de que sólo se tratará de transformar un orden vertical I, II, III en su opuesto paralelo III, II, I, y luego recobrar el orden inicial por inversión de la inversión. Pero es evidente que, si bien la finalidad perseguida es muy sencilla, el juego no ofrecerá tanto interés al sujeto como al observador a menos de que el procedimiento no comporte ciertos rodeos. Así, hemos utilizado un bastidor rectangular de 25 × 5 cm dividido en casillas cuyos contenidos iniciales son los siguientes: en 1 una locomotora L, en 2 un vagón blanco W 1, en 3 un vagón marrón W 2, en 4 una ficha blanca B 1, en 5 otra semejante, B 2 y en 6 un lugar vacío. La inversión requerida consiste entonces en desplazar las fichas de casilla en casilla sin alzarlas, hasta situar la locomotora L en 6, el vagón en 5 y W 2 en 4. Este procedimiento coincide, pues, con el de un pasatiempo muy conocido hoy en día pero, bajo la forma simple que aquí se ha adoptado, las transformaciones requeridas suponen a la vez una inversión del orden lineal L W 1 W 2 en W 2 W 1 L en relación con el sujeto y la conservación del orden circular con relación al dibujo siguiendo los trayectos hacia la derecha y la izquierda o a la inversa, lo cual sugiere el interés del problema estudiado.

§ 1. Nivel I A

En esta fase inicial no se observan ni composiciones anticipadas entre desplazamientos ni, por consiguiente, implicaciones entre acciones:

DOM (4; 11) comprende bien la consigna: el tren «ha de salir de este lado del juego» (4-6). —¿Y dónde estará la máquina? —(El sujeto indica el 6.) —Pues ordénalo. —(Pasa B 2 de 5 a 6 y B 2 de 4 a 5.) —¿Qué puedes hacer? —*Pues volverlo después allí* (muestra el paso de 5 a 6 y luego vuelve a colocar B 1 en 4 y B 2 en 5). *Me parece que no hay que sacarlos* (los B) *pero éstos* (tren) *se pueden mover.* Empuja inútilmente L hacia abajo y dice: *Hay que mover dos* (los W) *y llevarlos luego allí* (vago gesto 4, 6). Llega entonces a W 1, 0 B 1, B 2, W 2 (ver nota 1) y después vuelve a disponer W 2 en 3. —¿No hay otro? —*No, porque aquí* (B 1 y B 2) *hay 2, así que no pueden volver a ésta de ahí* (casilla 6). —¿Y esto? (B 2 de 5 a 6). —*Puede venir* (coloca W 1 en 5, de donde B 1, W 1, B 2 en 4-6, luego vuelve a situar W 1 en 2 y B 2 en 5). —Si el tren va en la otra dirección, ¿de dónde ha de venir la máquina? —*¡Mmm!* (duda entre 4 y 6, que luego indica. La coloca en 4 seguida de las B luego la vuelve a situar en 1 porque en 4 *está muy sola* (= sin vagones). Deja entonces B 1 y B 2 en 3 y 4, pone W 2 en 6, W 1 en 3 y L en 2, lo que supone una serie L, W 1, W 2, en 2, 3 y 6 que le satisface: *Así cuando quiere volver a su sitio, hace esto* (1, 2, 3). Después de lo cual, para que avance coloca B 1 y B 2 en 1 y 4 y lo dispone todo en B 1, W 1, W 2, B 2, L, 0. —¿Pero no me habías dicho que la máquina tenía que ir aquí? (6). —*No puede, no vale la pena de adelantar W 2* (de 3 a 6) *porque L, su lugar está ahí arriba* (1) *y W 2 va debajo.* —¿Pero para que la máquina vaya hacia ti? (se le recuerda la dirección 4, 5, 6). —*Aquí va bien* (¡L de 5 a 6 que está vacía!) *pero sería necesario que volviera arriba* (a 1). —¿Qué es lo que lo impide? —*Ésta* (B 1 en 1). Pasa B 2 de 4 a 5, L a 4 y señala la permuta posible de L y B 1 lo cual produce el regreso deseado de L a 1, porque *la máquina lleva unos vagones grandes que no pueden ir demasiado juntos cuan-*

do se juega a este juego y si quiere regresar se pone aquí y aquí (posiciones iniciales).

OLI (4; 6) él también comprende que si se coloca L en 6, y se dispone «el tren en el otro sentido» se tendrá W 1 en 5 y W 2 en 4, lo que constituye pues la lectura correcta del orden interno contrario que hay que conservar según la consigna. Pero, si bien la finalidad está clara (condición previa a la pregunta), quedan por analizar los medios empleados, lo cual constituye el objeto propio de la investigación. Oli empieza por desplazar B 2 de 5 a 6, B 1 de 4 a 5 y L de 1 a 4, luego W 1 de 2 a 1 y W 2 de 3 a 2, con lo que se obtiene en total W 1, W 2, 0, B 1, B 2.[1] ¿Y después? Adelanta W 2 de 2 a 3, W 1 de 1 a 2 y vuelve a situar L de 4 a 1, con lo que el tren vuelve al punto de partida L, W 1, W 2, 0, B 1, B 2 y solamente se modifica el 0, al pasar de 6 a 4. Pero el tren está como antes, *¿cómo harás para ponerlo del otro lado?* Desplaza B 1 (5 4); B 2 (6 5); W 2 (3 6); W 1 (2 3) y L (1 2), de donde 0, L, W 1, B 1, B 2, W 2. Piensa entonces colocar L en 3 sin duda para invertir verticalmente el orden inicial en W, W, L y se le recuerda que L debe llegar a 6. Se decide entonces por W 1, 0, W 2, L, B 1, B 2 y como no se consigue ya progreso alguno se le pide que juegue como quiera: después de haber aproximado los dos W y los dos B descubre entonces el método consistente en colocar en cada casilla que quede vacía 0 el contenido de la precedente, lo que denominaremos «circularidad empírica», a diferencia de las circularidades anticipadas y, por eso, inferenciales. Llega así, de forma casual, a descubrir la solución correcta B 2, B 1, 0, W 2, W 1, L pero llevado por su juego de rotaciones no alcanza a ver que ha descubierto así la inversión requerida y prosigue dando una serie de vueltas para seguidamente volver a empezar en el otro sentido. Se le detiene en W 2, B 2, B 1, W 1, 0, L, pero en lugar de colocar W 1 en 5 y W 2 en 4 dejando L en 6... ¡quiere poner L en 3!

1. Esta notación corresponde a la secuencia de casillas 1, 2, 3, 4, 5, 6 la barra separa la columna izquierda de la derecha y el 0 indica la casilla vacía.

Si bien una de las características esenciales de la dialéctica es la síntesis de un sistema de acciones y su opuesto o el posible paso del uno al otro mediante operaciones de inversión, el interés evidente de las reacciones en el nivel I A reside en que son anteriores a tal dialéctica, es decir, en no comprender en qué consiste la posibilidad de una inversión del orden lineal, L, W 1, W 2, en W 2, W 1, L. Sin embargo, los niños comprenden la consigna en forma de objetivo que hay que alcanzar, e invierten fácilmente, incluso mentalmente, el objeto «tren» en tanto que considerado como un sólido unitario. Pero, así que hay que descomponerlo en sus 3 elementos y recomponerlo en orden inverso, dejan de comprender dicha inversión por etapas y Dom, hasta el final, sostiene que el verdadero «sitio» del tren es su posición inicial, mientras que Oli, que obtiene la solución por «circularidad empírica», no llega a ver que la ha conseguido y no la puede reconstituir, ni incluso cuando tiene ante sus ojos la situación anterior a la última que conduce directamente a la misma. En una palabra lo que les falta a estos sujetos es la composición de los desplazamientos que permiten inferir la inversión deseada por medio de acciones o desplazamientos mediatos, debido a que el sujeto se centra en las configuraciones de conjunto y persigue a la vez tres objetivos sin coordinarlos.

Con respecto a los conjuntos, resulta sorprendente constatar que B 1 y B 2 siempre permanecen unidos en el caso de Oli y también, en principio, en el de Dom cuando declara que «no se sacan (= separan) pero éstos (los W) se pueden mover». En cuanto a los tres objetivos que el sujeto persigue constantemente son, sin hablar aún de la circularidad empírica: 1) la transferencia de 1 3 a 4 6 concebida ya como una especie de inversión lateral: véase el número de veces que Oli sitúa L en 4 sobre todo Dom que, para disponer el tren en «el otro sentido», duda entre 4 y 6 para L y lo coloca en 4; 2) la inversión vertical: colocar L en 3 sin cambiar de columna. En cuanto al objetivo 3), explícito en Dom, consiste en colocar L en una situación desde la que pueda «volver hacia arriba» (o sea a 1 = su verdadero lugar) incluso si 6 está libre y L ya en 5.

Queda entonces un método corriente en este nivel: con una casilla vacía (0) la conducta más sencilla consiste entonces en desplazar a otra casilla el elemento que ocupa la casilla anterior. Al quedar ésta vacía, el sujeto vuelve a colocar en ella el elemento precedente y así una tras otra. Aquí no existe plan alguno ni, sobre todo, comprensión por el hecho de que basta con emplear este procedimiento para conducir L, W 1, W 2 de 1-3 a 4-2 de ahí a 5-1 y finalmente a 6-4 donde la inversión requerida se realizará con L en 6, W 1 en 5 y W 2 en 4. Cuando esta circularidad se anticipe en los niveles superiores la llamaremos «inferencial», mientras que en el nivel I A, se trata exclusivamente de llenar un vacío y luego el siguiente sin previsión o implicación alguna de las consecuencias. Por consiguiente, únicamente existe una «circularidad empírica», pero que es fecunda en resultados observables ya que presenta la posibilidad de desplazamiento sin que se modifique la configuración de conjunto sea cual fuere ésta en el momento en que se inicia dicho proceso circular. Cabría por lo tanto esperar que el sujeto lo generalice en el caso en que la mencionada configuración es la de partida L, W 1, W 2. Pero no es así y Oli, después de colocar W 1 delante de W 2 y L delante de W 1, se dedica a realizar varios giros «empíricos» sin apercibirse de que consigue la solución (pasa por ella) correcta y no es capaz de reconstituirla incluso ni cuando 4-6 son W 1, 0, L y W 2 está en 1. Ello demuestra de forma sorprendente la ausencia de implicación entre acciones o de falta de relación entre las posiciones, o sea de relativización del orden.

§ 2. Nivel I B

Entre los niveles I A (4-5 años) y II A (7 años) caracterizado por sus composiciones, hay una fase intermedia (5; 3 a 6; 11) en la que se consiguen los aciertos mediante relaciones entre elementos diferenciados:

MIG (5; 8) comprende de inmediato lo que significa «ir en el otro sentido»: *Este* (1) *quiero ponerlo aquí* (6) y

con tal propósito utiliza un principio de circularidad que podría parecer intencional: B 2 de 5 a 6 (vacía), B 1 de 4 a 5 y L de 1 a 4, luego W 1, W 2, B 2, L, 0, B 1 y asimismo 0, W 2, B 2, W 1, L, B 1. Le bastaría pues con proseguir para conseguirlo, pero abandona el método (que era sólo empírico y local) y prueba por tanteo: W 2, L (¡pasado de 5 a 2!), B 2, W 1, 0, B 1, luego vuelve a pasar L de 5 a 2 y de nuevo lo lleva a 2, de lo cual resulta, después de desplazar los B, una posición de L en 3. Con la 5 vacía, pasa a W 2, 0, B 1, W 1, B 2, L. —¿Qué puedes mover? —(Indica W 1). —¿Cómo? —*Poniendo ese aquí* (B 2 en 2) *y después ese otro aquí* (W 1 en 5). Desplaza entonces W 2 de 1 a 4 y consigue así acertar. El regreso al punto de partida resulta más difícil, pero cuando llega a W 1, B 1, W 2, L, B 2, 0, vacila y luego, de repente, comprende: B 2 de 5 a 6; B 1 de 2 a 5; W 1 de 1 a 2 y L de 4 a 1, es decir la solución correcta.

MAR (5; 3) al igual que Mig emplea al principio un inicio de circularidad: B 1 y B 2 en 5 y 6; L en 4 y las W en 1 y 2. Prosigue con vacilaciones W 1, W 2, 0, L, B 1, B 2, luego W 1, W 2, B 2, L, 0, B 1 y por lo tanto se encuentra a dos pasos de la solución, pero: —¿Por qué te paras? ¿Crees que podrás? —*¡No!* —¿Hay alguno que te estorba? —*Esto* (W 1). Por consiguiente sólo ha habido una semi-anticipación. —¿Querías ponerlo donde está W 1? (indica la 5 y con lentitud, dudando, forma W 2, B 2, B 1, W 1, L, 0; encuentra entonces L, W 1, W 2 en 4-6: acierto). Repetimos el mismo juego: baja B 2 y B 1 a 5 y 6 y desplaza L de 1 a 4, luego pone W 1 en 1 y W 2 en 2. —¿Y si en lugar de hacer esto (W 2 en 3 a 2) se hiciera esto (B 1 de 5 a 2)? —*No, porque después, éste* (W 2) *no puede adelantar.* —¿Y si a pesar de todo yo lo pusiera? —*No podría pasar.* Llega a 0, B 1, W 2, W 1, L, B 2 luego empuja B 1 y W 2 a 1 y 2, y la 3 queda vacía. *Y si luego pasamos a aquí* (B 2 a 3) *la máquina estará en la estación* (¡en 6!). —¿Qué es lo que te molesta? —*Ése de ahí* (B 1) *que no deja ir a W 2 a su sitio. Queda inmovilizado y ésta* (la máquina) *tiene que adelantar* (6 a 3) *y ése* (W 1) *llega abajo.* Llega así a 0, B 2,

L, W 2, B1, W 1. —¿No está ya bien? —*No.* —¿Lo conseguirás? —*Sí.* Coloca las B en 1 y 2; W 1 de 6 a 5 y L de 3 a 6: ¡éxito! —¿Y si quisiéramos colocarlo otra vez como antes (L, W 1, W 2 en 1-3), se podría? —*No.* —¿Por qué? —... —¿Qué hay que hacer? —*El tren iría así* (gesto global de circularidad que comprende a todo el tren). Pero, de hecho, sólo lo percibe por tanteo. —¿Y si quisiéramos poner de nuevo el tren así (1, 2, 3) y revolverlo todo (se presenta B 1, W 2, L, W 1, B 2, 0) crees que se podría? —*No, no se podría mover* (W 1 de 4 a 5).

JOS (6; 6), al llegar al punto en que L está en 6, dice que así *está bien* pero a continuación la desplaza a pesar de todo a 3 para permitir otras transformaciones. Llegado a W 2, B 2, L, B 1, 0, W 1, coloca B 1 en 5, W 2 en 4 luego pasa B 2 de 2 a 1: tan sólo le falta desplazar B 1 de 5 a 2, W 1 de 6 a 5 para situar de nuevo L en 6 (acierto).

SOP (6; 6) igualmente, una vez ha conseguido colocar L en 6, la desplaza seguidamente a 3 cuando tiene W 2, B 2, L, 0, B 1, W 1. Consigue B 2, B 1, L, W 2, 0, W 1, de donde la solución se obtiene fácilmente al ascender W 1 de 6 a 5 y pasar L de 3 a 6.

ANA (6; 11) no consigue nada en los primeros (y largos) intentos. Se le propone que vuelva a empezar a partir de la situación inicial y entonces adopta, de golpe, el método circular [4 está vacía: L (1 → 4), W 1 (2 → 1), W 2 (3 → 2), B 2 (6 → 3)]. En este punto la detenemos: —¿Por qué haces esto? —*Porque primero quiero poner W 2 aquí* (4) *y después quiero continuar* (indica 5 y 6). A continuación procede rápidamente así B 1 (5 → 6), L (4 → 5), W 1 (1 → 4), W 2 (2 → 1) y B 2 (3 → 2) luego: B 1 (6 → 3), L (5 → 6), W 1 (4 → 5) y W 2 (1 → 4), asumiendo así sin vacilaciones un procedimiento del nivel II A, después de sus fallos que recuerdan el nivel I A. Se le muestran entonces diversas situaciones de las que ella cree inferir que sólo la conducirían a bloqueos: *Ah no, porque si no la máquina no puede bajar,* etc.,

pero con la acción descubre los aciertos que antes ha juzgado inferencialmente imposibles.

Puesto que una dialéctica consiste en implicaciones entre acciones o, más exactamente, entre sus significaciones, que conducen a la construcción de interdependencias o a una síntesis entre sistemas inicialmente extraños u opuestos, el nivel I B es pues, el de un inicio de dialectización. El primer progreso que debemos señalar en relación a la fase inicial, I A, es la comprensión (incluso inmediata) de la significación de la inversión misma de 1 → 3 a 6 → 4. Lo cual origina un segundo progreso, que es fundamental: la atribución al desplazamiento de una pieza cualquiera del significado de posible intermediario, por lo tanto de que facilita o condiciona el desplazamiento de otro elemento. Así es como se constituyen las primeras implicaciones entre acciones: cuando Mig declara que puede mover W 1 *poniendo B 2 en 2 y luego W 1 en 5* anticipa una condición previa que hace posible una consecuencia, lo que equivale a decir: «Si B 2 se coloca en 2, entonces W 1 puede ir a 5». Asimismo, Mar prevé varias inmovilizaciones que consisten en inferir «si X se coloca en P, entonces Y queda bloqueado» o recíprocamente «L está obligada a adelantar». Los sujetos Jos y Sop se entregan también a múltiples anticipaciones inferenciales. Pero es Ana la que proporciona las mejores implicaciones entre acciones: comienza con una serie de fracasos, que nos impide situarla en el nivel II A (al igual que sus erróneas inferencias del final), pero los numerosos errores iniciales parecen enseñarle por constatación que al emplear las casillas vacías se llega a una rotación que conserva el orden de la sucesión, incluso cuando éste no es correcto: así, en un momento dado, la sujeto se entrega a la circularidad empírica 3 → 6, 2 → 3, 1 → 2, 4 → 1, y 5 → 4 que sólo conduce a un mantenimiento de las relaciones de orden del momento pero no al éxito. Cuando después de una serie de desplazamientos ineficaces volvemos a iniciar la partida, la sujeto adopta sin vacilar el procedimiento de circularidad, pero esta vez intencional y por consiguiente implicadora, lo cual es la causa de su rapidez en la ejecución.

Pero si bien es cierto que dicho nivel marca así el principio de las implicaciones entre acciones y por lo tanto de composiciones cortas, hay que tener presente que estas últimas están limitadas a los desplazamientos necesarios para la colocación de un elemento particular en cierta posición, sin coordinaciones más amplias: de donde se deriva la falta de inferencias para las previsiones de conjunto. Las inmovilizaciones se consideran a menudo como definitivas e imposibles de superar; Mar y otros empiezan por creer imposible el retorno al orden 1, 2, 3 y Ana tan sólo lo consigue por medio de ordenamientos que se creen irrealizables, etc. Desde el punto de vista dialéctico el interés del presente nivel consiste, pues, entre otros en la creencia inmediata en la posibilidad de una inversión de 1, 2, 3 en 6, 5, 4 pero acompañada de la negación de una posible realización de la inversión de tal inversión.

§ 3. Nivel II A

En este nivel, cuando la inversión se consigue, especialmente por circularidad parcialmente inferencial (que se hace frecuente a partir de la presente fase), el sujeto considera como evidente la posibilidad de una inversión de la inversión. De manera más general accede a composiciones más amplias que en I B, por consiguiente a encadenamientos de implicaciones:

JON (6; 10) con 0 en 4 pasa B 1 de 5 a 4, W 1 de 2 a 5 y L de 1 a 2. *Quiero poner L ahí* (6). Prosigue: B 1 de 4 a 1, W 1 de 5 a 4 y B 2 de 6 a 5. —¿Qué quieres hacer? —*Mover éste de aquí* (W 2 de 3 a 6) *luego ése de ahí* (L de 2 a 3) *y después hago toda la vuelta* (gesto circular de conjunto en el sentido opuesto de las agujas del reloj): ha existido pues semi-circularidad intencional pero falseada por incompleta. *Doy la vuelta:* 3 → 6, 2 → 3, 1 → 2, 4 → 1, 5 → 4 luego 6 → 5 y 3 → 6, de donde W 1, B 1, 0, B 2, W 2, L: *ya está, L está aquí* (6) *pero este vagón* (W 1) *tendría que estar ahí* (4). —¿Seguro? —... Infiere 5 → 2, 4 → 5, 1 → 4. —¿Crees que lo has conse-

guido? —*Sí, porque ahora se pasa W 2 de 2 a 1 y B 2 de 5 a 2. Y ése irá allí* (W 1 de 4 a 5) *y este otro estará ahí* (W 2 de 1 a 4). *Ahora es todo lo contrario* (de la situación inicial). Ha encontrado la solución, pues, mediante semicircularidades inferenciales, pero cuyas alteraciones de orden se han corregido con composiciones de varios elementos correctamente inferidas. La inversión de la inversión es inmediata: —¿Se puede volver a hacer como antes? —*Sí, se pone esto aquí, esto aquí,* etc. (rotación en el sentido de las agujas del reloj).

STE (7; 3) pasa rápidamente B 2 de 5 a 6; B 1 de 4 a 5; L de 1 a 4 luego a la una W 1 + W 2 a 1-2; después de lo cual y de inmediato B 2 de 6 a 3, y de golpe B + L de 5 a 6; W 1 a 5 y W 2 a 4, de donde su primer triunfo. Se le presenta entonces la variante W 1, B 1, W 2, 0, L, B 2 que por tanteos transformará en 0, B 2, L, W 2, B 1, W 1: pasa W 2 de 2 a 1, B 2 de 5 a 2, B 1 de 4 a 5 y W 2 de 1 a 4: *Ah, tengo una idea: se hace así* (circularidad inferencial que llega después de una serie de composiciones anticipadas). —¿Cómo lo has encontrado de repente? —*He visto que se podía hacer esto* (gesto de rotación después del paso de B 1 de 5 a 2). —¿Crees que se puede poner otra vez el tren tal como estaba antes? (Recurre a la circularidad de sentido inverso.)

CRI (7; 10) (0 a 6) pone B 2 en 6 y descubre inmediatamente la «circularidad inferencial» completa. —¿Y para volver al principio? —*B 2 a 1,* etc. Luego nueva circularidad completa e inferencial, pero, contrariamente a Ste y a Jon, prosigue en el mismo sentido. A continuación se equivoca y va a parar al orden L, W 1, W 2 pero de 4 a 6, luego en simetría y no por inversión (sino lateral) entre la columna inicial de la izquierda y la de la derecha. De todas formas consigue volver a situar dicho orden en su posición a la izquierda y vuelve el método circular para hallar nuevamente la inversión en sentido vertical.

NAT (7; 5), 0 en 6: hace descender B 1 y B 2 a 5 y 6 y efectúa de entrada una circularidad perfecta. —¿Sabías por adelantado que podías hacer esto? —*Sí* (segura de sí misma). —¿Cómo? —*Porque cuando se va así* (gesto) *hace todo el camino, porque si se cambiaran las fichas* (= orden de sucesión) *después todo estaría revuelto.* —Intenta ponerlo como antes. (Hace la circularidad siguiendo el mismo sentido, como Cri.) Para W 2, B 2, L, B 1, 0, W 1 la sujeto pasa B 1 de 4 a 5, W 2 de 1 a 4 y sin pararse B 2 de 2 a 1, B 1 de 5 a 2 y W 1 de 4 a 5. —¿Está acabado? Súbitamente descubre que basta ascender W 2 y W 1 de 4 a 5 y pasar L de 3 a 6.

A pesar de los errores locales y tanteos que subsisten en este estadio, no obstante, éste se caracteriza por evidentes progresos. En primer lugar las circularidades o las semicircularidades son intencionales en distintos grados, y por lo tanto inferenciales, de lo cual se deduce en cada uno de los sujetos la consecuencia inmediata de la posibilidad de un retorno al orden inicial, invirtiendo el sentido de esta rotación general, o bien, lo que nos parece superior, prosiguiendo en el mismo sentido (cosa que implica la comprensión del hecho de que al recorrer un círculo se asciende por un lado cuando se desciende por el otro). En segundo lugar, las inferencias empleadas, en el caso de situaciones desordenadas, no afectan ya únicamente a un elemento o desplazamiento particulares, sino a secuencias tales que cada cambio de posición es previsto como aportador de otros cambios posibles o necesarios, por lo tanto como un medio y no sólo como una sub-finalidad local y momentánea. En todos estos casos se dan, pues, composiciones de implicaciones entre acciones, coordinando las implicaciones simples a las que los sujetos del nivel I B, se limitaban. Las consecuencias son que los estados no satisfactorios o los obstáculos se consideran como estados provisionales que se prestan a correcciones o transformaciones ulteriores susceptibles de tener éxito. En semejantes casos la necesidad de desplazar un elemento que haya alcanzado su lugar correcto está justificada y a menudo expresada a título de condición momentánea. En una palabra, los progresos de la dialectización propia de este nivel

consisten, por una parte, en la multiplicación de las interdependencias anticipadas o inferidas y, por otra, en la comprensión de la inversión de las inversiones, hecho que confiere a las mismas su verdadero sentido, pues de ahora en adelante serán concebidas como transformaciones reversibles y no ya como modificaciones absolutas todavía no relativizadas. No obstante, en un estadio en el que todavía se mezclan los progresos dialécticos anteriormente descritos y los tanteos y fracasos momentáneos, resulta interesante precisar las relaciones entre los aspectos inferenciales de la equilibración, por consiguiente su dialectización, y sus aspectos causales. Aunque la heterogeneidad sea completa entre los primeros, que reposan sobre las significaciones de las acciones (o sea las implicaciones entre tales significaciones) y los segundos, que consisten en producciones materiales, no obstante, puede haber dos órdenes de sucesión entre ellos. Se observa el primero cuando las acciones se efectúan a título de prueba, en el curso de tanteos en parte aleatorios, cuya significación no se evidencia hasta después de la prueba y se funda, más o menos exclusivamente, en los observables constituidos por los resultados constatados. Estas significaciones exógenas, a pesar de requerir asimilaciones en diverso grado, sólo engendran y acompañan implicaciones «simples». El segundo caso es aquel en que las significaciones resultan de anticipaciones que preceden a la efectuación de acciones y las dirigen, con lo que su producción está sometida a implicaciones constituyentes o significantes, susceptibles de integrarse en secuencias más o menos largas. En tales situaciones las implicaciones se vuelven necesarias, debido a sus posibles composiciones, de donde se derivan los progresos señalados en el presente nivel.

§ 4. Niveles II B y III

Las reacciones del nivel II B se sitúan entre las precedentes y los métodos esencialmente inferenciales del estadio III:

VAL (8; 11) descubre rápidamente la circularidad completa al conducir L de 3 a 6 así como la circularidad inversa que conduce al estado de partida, pero aún no se trata de inferencia pura ya que, para W 1, 0, W 2, L, B 1, B 2 en que sería fácil desplazar W 2 de 3 a 2 y proseguir por circularidad, la sujeto se contenta con circularidades parciales y termina en 0, B 1, B 2, W 1, W 2, L con error por consiguiente en las W 1 y 2. Más adelante sólo llega a W 2, W 1, L, B 2, B 1, 0. Y en ocasión de una tentativa infructuosa: —¿En qué piensas cuando haces esto? —*En nada en absoluto, busco...*

ANT (8; 7) pasa B 2 de 5 a 6; B 1 de 4 a 5; luego B 2 a 3, B 1 a 6, L a 5, W 1 a 4 y W 2 a 1 y no tiene más que seguir así pero solamente lo consigue a fuerza de vacilaciones. El regreso es fácil: *Hay que hacer todo lo contrario.* Pero para encontrar un camino distinto al del principio, sólo logra llegar a situaciones de bloqueo.

Los progresos en las inferencias anticipadoras se observan especialmente en el caso de Val, que no por eso deja de fallar en generalizaciones que tendrían que ser fáciles. Hay que aguardar al nivel III para que predominen las inferencias sobre el resto:

JAN (11; 2) procede inmediatamente a una circularidad por arriba pero durante el trayecto se detiene un momento para comprobar que acabará bien. Por el contrario, al regreso, empieza con desplazamientos locales hasta W 1, W 2, 0, L, B 1, B 2 que le conducen a la solución. —¿Puedes volver a ponerlo como antes? —*Sí* (circularidad por arriba). —¿Hay alguna otra solución? (Desplaza B 1 y B 2 y entonces halla repentinamente la circularidad por abajo, luego la simetría con la otra, cosa que reconoce él mismo.)

CLA (11; 6) empieza también con intentos acertados o bloqueos parcialmente inferidos durante el trayecto, pero apenas se vuelven a colocar las piezas en la posición inicial, descubre súbitamente la circularidad por abajo. ¿Y si se mueve primero L? Pasa entonces sin vacilar a la circularidad por arriba. Descubre otra simetría

cuando se le pide la situación W 2, B 2, 0, B 1, W 1, L se parece a B 1, 0, L, W 2, W 1, B 2: *¡Ah sí! hay que sacar aquí y allí L y W 2 para poner otra vez el de la izquierda* (W 2 y L o W 1 y W 2).

MON (12; 1) empieza sin vacilación con circularidad por abajo. Para otras situaciones iniciales procede con intentos y circularidades locales para volver a la circularidad por abajo. —¿Y no es más rápido si se pasa por ahí (L y B 1)? *—No sé. Ah sí, es la misma cosa porque, por ahí, se han de hacer 3 casillas* (6, 5, 4) *y por aquí* (arriba) *también* (indica 2, 1, 4).

La primera novedad propia del estadio III es el progreso del método inferencial que permite a Jan y Mon comprender inmediatamente, a partir de la inspección de la situación de salida, la solución por circularidad completa, por arriba o por abajo, y a Cla, inmediatamente después de algunos errores, volver a colocar los bloques en la posición inicial. En los primeros intentos, en otras situaciones, hay asimismo intervención de inferencias en el sentido de que el sujeto prevé, los obstáculos o las ventajas que resultan de la mayoría de los proyectos antes (o en lugar) de limitarse a constatarlos después de realizados. La segunda novedad es el descubrimiento de simetrías, como entre las dos circularidades posibles, por arriba o por abajo, o como, en el caso de Cla, entre dos clases de transformaciones locales.

Si consideramos las implicaciones entre acciones que conducen, de los niveles II A a III, a nuevas interdependencias, podemos distinguir dos formas. La primera, en juego en las circularidades, no aporta un enriquecimiento mutuo de subsistemas como en el Cap. I, ni a compensaciones, como en el Cap. II, sino a la conservación de relaciones entre partes del objeto total (aquí el orden L, W 1, W 2) limitándose a hacerlo girar sobre sí mismo (en analogía con las perspectivas del Cap. III salvo que en este caso será el sujeto quien dé vueltas alrededor del objeto y aquí a la inversa).

La segunda forma de interdependencia consiste, por el contrario, en modificar las posiciones de las partes

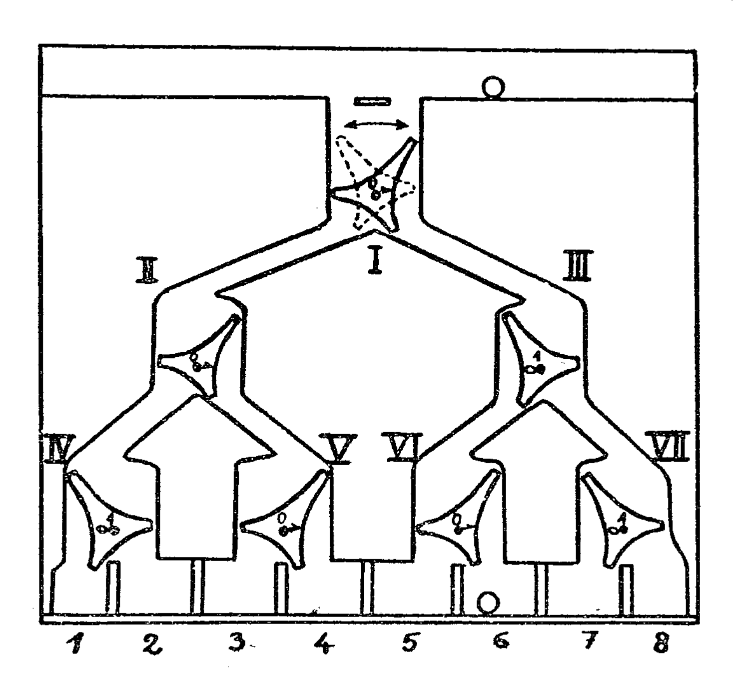
del objeto (como en el Cap. III) con apertura a nuevas posibilidades favorables o desfavorables a los fines perseguidos o implicaciones de diverso grado. Es, pues, obvio que éstas son de construcción más difícil que las de la primera forma, aunque finalmente se observen aciertos generales en el nivel III y los sujetos como Cla descubran simetrías mostrando claramente que, en este caso, se tiene conciencia de las posibles inferencias.

CAPÍTULO V

PIVOTANTE DE TRANSFORMACIONES MÚLTIPLES

con A. BLANCHET y C. COLL

En el Cap. IV hemos visto la importancia dialéctica de los procesos de inversión. La presente investigación generalizará dicho estudio utilizando un aparato con 7 pi-



votes dispuestos en un árbol y enlazados por caminos que conducen 8 canicas del pivote superior I a los inferiores (IV-VII) y de allí a 8 casillas (1-8) en la parte inferior de la ilustración. Los pivotes están construidos de tal manera (en triángulos curvilíneos cóncavos) que cada canica es dirigida por ellos a la izquierda o a la derecha, pero al hacerlo la dirección del pivote cambia el cual, entonces, orientará la canica siguiente hacia el lado opuesto (de forma automática, salvo en lo que concierne al pivote I que se acciona a un lado u otro con la mano). Ocurre entonces que cada trayecto difiere de los restantes en virtud de inversiones inter o intratrayectorias, conforme al cuadro adjunto que describe los trayectos si inicialmente todos los pivotes están dirigidos hacia la derecha:

I	II	IV	1	(1)	I	II	IV	2	(5)
I	III	VI	5	(2)	I	III	VI	6	(6)
I	II	V	3	(3)	I	II	V	4	(7)
I	III	VII	7	(4)	I	III	VII	8	(8)

los trazos inclinados indican las direcciones, las cifras romanas los pivotes, las cifras árabes sin paréntesis representan las casillas de llegada y las que están entre paréntesis corresponden al orden de las canicas que se sueltan en L.

La cuestión principal consiste en predecir el trayecto y la casilla de llegada de cada canica, por eso, para los sujetos jóvenes, se simplifica el material de manera que queda reducido a tres pivotes I, II y III o incluso a sólo uno. En cambio, a partir de los 9 años se empieza a ocultar los pivotes bajo cartoncitos que sólo llevan las indicaciones 0 = a la derecha o 1 = a la izquierda. Una vez que los trayectos son comprendidos y previsibles, se suscitan otras preguntas: ¿pueden llegar dos o más canicas a la misma casilla? ¿A partir de una configuración cualquiera se puede reconstituir el trayecto de la canica precedente? ¿Cuántas canicas hay que soltar para que 1, 3 o los 7 pivotes retornen a la posición de salida? ¿Qué resultaría del trayecto de una novena canica? (por ser el sistema cíclico, sería 1). ¿Se pueden generalizar

las regularidades descubiertas si se colocan de otra manera los pivotes a la salida? ¿Es significativo respecto a los problemas anteriores el número par o impar de canicas que pasan por cada pivote (ver 1, 5, 3, 7 para las canicas 1-4 y 2, 6, 4, 8 para las canicas 5-8).

§ 1. Nivel I A

El estadio inicial indica con sus lagunas cuál será la dificultad central que habrá que superar en los siguientes niveles: es la integración de subsistemas jerárquicos 1-8 (casillas) subordinados a los pivotes IV-VII, subordinados estos mismos a los pivotes II-III dependientes de I. En efecto, estas progresivas integraciones distan mucho de reducirse a inclusiones de naturaleza estática como las de subclases en clases que las engloban, ya que dependen en cada caso de las inversiones provocadas por el paso de la canica anterior. Se trata pues, de hecho, de integraciones de transformaciones múltiples con interdependencias dialécticas que se modifican cada vez por lo que no hay que sorprenderse al constatar el fracaso general en el nivel I A:

HER (4; 6) con sólo el pivote I indica las direcciones izquierda o derecha, pero a condición de simular la canica con el dedo de manera que sea él mismo el que incline el pivote. Igual método con I-III; traza en el aire el trayecto y se equivoca en II; se suelta la canica: *¡Ah! no, allí* (otro lado). Con los 7 pivotes solamente tiene en cuenta uno de los IV-VII omitiendo los dos pisos superiores. A pesar de que comprueba el resultado después de cada anticipación, insiste en este método.

RON (5; 0) con sólo I y dos grandes casillas izquierda y derecha lanza varias canicas e indica el lado de llegada. Se pone el pivote a la derecha: —¿Se puede saber adónde irá? —*De este lado o de este otro.* Responde sólo después de comprobarlo y se niega a anticipar. Después de varias tentativas: *Hay que dejarlo así* (misma inclinación que I), *sino esto siempre se va al mismo lado* pero

ces» es incluso explícito). Con los cartones y la alternancia 0-1, la integración es más difícil y comete algunos errores. Sab busca entonces un nuevo indicio en la repartición de las casillas ya ocupadas: *De este lado. En todo caso sé que dos canicas no pueden ir a la misma casilla: o sea que digo, al voleo, aquí.* Se sacan los cartones y se le pregunta cuál es el trayecto de la última canica (anterior a la actual): acierto *porque he girado todos los chirimbolos y por lo tanto la bola ha tenido que ir así.* Se colocan los pivotes de manera que se llegue a la casilla 4: el sujeto descubre cómo desplazarlos para que la 8.ª llegue al 8.

KAR (7; 6) sigue con el dedo los trayectos I (izquierda) → V pero duda entre 3 y 4. Asimismo I → VII y vacila entre 7 y 8. Pero seguidamente acierta y llega incluso a reconstituir la dirección de los pivotes para que la canica llegue a 6, luego a 7, lo que supone una inversión de III y la disposición de VI y VII para orientarlos en sentidos opuestos. La sujeto consigue al igual que Sab, reconstituir el antepenúltimo trayecto al invertir convenientemente los pivotes que habían sido modificados para adoptar la posición actual. Con los cartones, en cambio, se presentan más dificultades y Kar recurre a otro sistema de indicios, fundados en el orden de las casillas ocupadas: *Tengo una canica ahí* (1), *se ha saltado una casilla y una canica ahí* (3), *se saltó una casilla y una canica ahí* (5), *se salta* (entonces) *una casilla y la canica irá ahí* (7). Finalmente se pierde al suponer que la regla 0 → 1 depende del lado II-IV-V o de III-VI-VII en el que se aplique.

VAL (7; 6): iguales aciertos y dificultades. Se le pregunta, si se ponen 6 canicas cuántas habrá a la izquierda y a la derecha: —*3 allí y 3 aquí.* —¿Seguro? —*Sí.* —¿No podría haber 4 allí y 2 aquí? —*Tal vez.* —¿Pero es posible? —*No lo veo muy bien: esto se gira una vez así y otra vez así, ha de ser 3 y 3.*

Es evidente el progreso respecto de las implicaciones que aseguran las previsiones y permiten la integración de varios niveles de pivotes. Es particularmente notable

que estos sujetos sepan reconstituir el trayecto anterior al invertir los pivotes que habían sido modificados para el trayecto presente sin tocar los restantes, o que sepan indicar los pivotes necesarios así como sus direcciones para llegar a las casillas que se les designan. Por otra parte, saben deducir que dos canicas no llegarán nunca a la misma casilla (Sab) y que debe existir simetría entre las llegadas a la izquierda y a la derecha (Val). Por el contrario, apenas se introducen los cartones, el sujeto se contenta con formular y retener la regla 0 = a la izquierda y 1 = a la derecha, ya no logra la integración de los tres niveles de pivotes y no sólo por descuido o falta de representación: se produce algo semejante a una pérdida de generalidad o de necesidad, como si la ley ya no fuera la misma a la izquierda y a la derecha (Kar) o no bastara ya para asegurar las anticipaciones. Lo cual induce a recurrir a otros indicios: regularidad en la distribución de las casillas ocupadas, simetrías, etc.

§ 4. Niveles II B y III

Hemos visto a menudo, en otras experiencias, que el nivel II B parece experimentar cierto retroceso con respecto a II A, hemos interpretado estas reacciones como si fuesen debidas al hecho de que los sujetos de 9-10 años se planteaban nuevos problemas en relación con los de II A. En el caso presente, el hecho es evidente, las nuevas cuestiones se refieren a la variedad de indicios posibles cuando se ocultan los pivotes con cartones, que ya hemos entrevisto en II A cuya conciliación había que asegurar en II B o escoger en caso de contradicciones:

DAN (9; 3) empieza con los 7 pivotes ocultos y falla en sus previsiones a la par que comenta que hay *siempre tres* cambios en las ventanas pero emite la hipótesis de que *a lo mejor eso cambia si se suelta la bola con más cuidado o no* luego la desecha. A partir del momento en que los pivotes se dejan al descubierto, la anticipación es buena. Se vuelve a colocar el cartón con 2 casi-

llas que corresponden a 1-4 y 5-8. Todo va bien *porque eso gira, una vez va a un lado y otra al otro.* Al ocultar I-III y con 4 casillas comprende que todo está subordinado a la dirección inicial de I. Se reinicia el juego con 8 casillas con todos los pivotes ocultos: esta vez el sujeto acierta totalmente y cuando se retira el cartón logra reconstituir correctamente el camino anterior al último. Se pone todo en 0 y se juega: —¿Cuántas canicas son necesarias para que ese pivote (VII) vuelva a cero? —*Dos.* —¿Y para este otro (VII)? —*Dos.* —¿Y para todo? —*14.* —¿Cómo lo sabes? —*Son dos por cada pivote.* —¿Si hay una canica en cada casilla, cuántas han pasado por VII? —*2.* —¿Y por III? —*4.* —¿Y por I? —*8.*

SYL (9; 9) 7 pivotes ocultos: coloca los tres primeros en 2-3 para 0, otros 4 en 6 o 7 (derecha) y 1 en 1-2; dicho de otra forma, hay una simetría en los puntos de llegada sin tener en cuenta los trayectos, luego los comprende sin el cartón. Excluye que 2 canicas lleguen a la misma casilla: *habrá que esperar turno* y prevé que la 9.ª llegará de nuevo a 1. La simetría de las llegadas está entonces subordinada a la integración de los niveles de pivotes y para 100 canicas se tendrá 50 y 50, estando excluidos 40 y 60.

NUN (10; 10) constata bien la alternancia de los puntos de llegada y la de los números 0 y 1 pero no comprende la relación: *eso ha cambiado aquí* (I, II, V). —¿Qué hará eso? —*No lo sé.* Busca una ley numérica más compleja que las alternancias correspondientes: *Es más complicado porque abajo todo está lleno de 1 y arriba todo es 0: hay que adivinarlo.* Luego busca una síntesis calculando las salidas según las direcciones (con previsiones exactas en 3, 7, 2, 6, 4, 8, o sea para las 6 primeras y según las casillas vacías para el final. Pero admite que con 12 canicas se llegaría a 2, 2, 2, 2, 1, 1, 1, 1. Para el regreso general a la posición inicial prevé *en las 14* (2 por pivote y al ver que después de 8 *es como antes* anticipa que todo volverá a empezar a partir de 16.

Según puede verse después de los éxitos en el nivel II A, donde se empieza con pivotes visibles, las pre-

guntas que se formulan ante la situación de pivotes ocultos no conducen a simples progresos que prolonguen los precedentes, sino que exigen un replanteamiento general. Todos los indicios posibles se tienen en cuenta ahora, hasta 1 a fuerza de lanzamiento (Dan), pero sin coordinación y ni siquiera Nun, que ve desde un principio la doble alternancia de las cifras 0 y 1 y de los puntos de llegada, consigue disponerlos inmediatamente en correspondencia. Se hace por lo tanto necesaria toda una nueva labor de integración para llegar a las interdependencias a la vez transformadoras y jerárquicas.

No será hasta el nivel III cuando con mayor o menor rapidez se solucionarán todas las cuestiones:

LER (11; 0), 7 pivotes ocultos: —*Seguro que no ha llegado aquí por casualidad* (casilla vacía). —¿Existe una regla? —*Sí, si hay 0, después hay 1.* —¿Las bolas saltan cada vez? —*Esto ha de girar.* Previsiones justas y errores. Se simplifica a I-III y 4 casillas: todo está bien. Se vuelven a colocar los 7 pivotes: todo está correcto. —¿Adónde irá la próxima? —*Es más difícil* (pero cierto). —¿Y adónde ha pasado la última? —*Si ahora es 0 antes era 1.* Por lo tanto aciertos generales sin haber visto los pivotes sin cartones.

PAT (11; 6), 7 pivotes visibles: todo está bien. —¿Y si pongo 20 canicas? —*Dos en cada y en 2 casillas habrá 3.* —¿Dónde? —*Me parece que en 8, 7, 6* (gesto que recorre las casillas en sentido inverso 8-1, 1-8 y 8-6). —¿Cuántas canicas faltan para volver a la situación de partida? —*2 para I, 4 para II.* —¿Y en total? —*8.* —¿8 bastan? —*Sí, repartidas* (en cada casilla), *puesto que hay 8.* —¿Puedes saber adónde irá la siguiente canica? —*Sí, es obligado.* —¿Y la última tirada? —*Sí, aquí, aquí, aquí* (inversiones). —¿Y si lo escondemos todo? —*Si se saca ya no se puede saber. Sí, pero se necesitaría un papel para apuntar las cosas.*

AND (12; 3), 7 pivotes ocultos: *Hay una cosa dentro que gira.* Aduce como indicios la dirección de salida y

la distribución de las canicas en las casillas vacías: *Ha venido por este lado* (alto). *¡Ah! entiendo: ahí había una casilla vacía.* Luego busca la relación y encuentra que las canicas que van a parar a *1, 3, 5, 7 vienen de arriba a la derecha y a 2, 4, 6, 8 cuando se mete por arriba a la izquierda,* o sea impares por un lado y pares por el otro. Halla entonces una nueva regla para el orden de sucesión: *Me parece que las canicas primero llegan a cada casilla impar y cuando está lleno, se van a las casillas impares.* Para volver a empezar desde el estado inicial cree en un principio que se precisan 16 canicas: *el doble de 8 porque esto hace una vez así* $\rightarrow$ *y otra vez así* $\leftarrow$, y sólo dudando aceptará luego 8. (Ya se ha visto en el cap. IV que invertir 1, 2, 3 en el sentido $\downarrow$ y 3, 2, 1 en el sentido $\uparrow$ parece más fácil que prolongar simplemente la circularidad.)

Vemos pues, que aparte de esta última cuestión que ha suscitado todavía algunas dificultades finalmente superadas, el nivel III es el de las integraciones acertadas, gracias a un progreso que conduce asimismo al descubrimiento de nuevas interdependencias.

§ 5. Conclusiones

Si lo esencial de la dialéctica consiste en descubrir o establecer nuevas interdependencias entre sistemas o subsistemas excesivamente aislados y en particular cuando son de sentido opuesto, todo lo que se puede observar en esta experiencia es dialéctica, desde la inversión de un solo pivote, poco o mal comprendida en el nivel I A, hasta la integración general y espacial de los tres niveles de pivotes y a su integración temporal mediante composiciones retroactivas (retorno al estado inicial) así como proactivas (anticipaciones hasta *n* canicas). Los únicos pasos discursivos y no dialécticos que detectamos en los sujetos son las generalizaciones extensionales, por lo demás casi siempre erróneas, con las que se contentan en el nivel I A en cuanto a los observables sobre los pivotes visibles, o en los niveles I B y II A sobre los resultados de los desplazamientos de las canicas cuando

se usan los cartones. Si no, todo se ha de construir y equilibrar mediante inferencias que afectan a las inversiones y a las inversiones de las inversiones o a integraciones inicialmente desapercibidas.

Si empezamos por estas últimas, debemos señalar cómo los sujetos del nivel I A y hasta los del I B siguen correctamente con el dedo un trayecto que parte del pivote I y llegan a la casilla correcta en 1-8 y se limitan, cuando se trata de anticipaciones, a considerar exclusivamente los pivotes IV-VII, como si la orientación de éstos no dependiera de II y III y la de éstos a su vez de I mismo. Esto es un nuevo indicio de que la dialéctica no se confunde con el aspecto causal de la equilibración, pero de que si se relaciona con su aspecto inferencial completando la producción (causal) de las acciones mediante la comprensión de las razones de los aciertos o los fracasos, o sea por sus «significaciones» con implicaciones entre ellas. Desde este punto de vista, no basta con considerar la orientación de un solo pivote, ni tampoco considerar que la misma acaba de invertirse: es necesario comprender el por qué, qué es lo que conduce a subordinar las direcciones de IV-VII a las de II-III y éstas a la de I, por lo tanto a construir una integración espacial. Pero todo esto no es suficiente y estamos obligados a comprender que las posiciones actuales de los pivotes IV-VII dependen de las precedentes, o sea del trayecto de la canica anterior: de donde la relación en el nivel II A entre la integración espacial de los tres niveles de pivotes y el principio de la integración temporal que conduce a reconstituir el trayecto de la canica precedente. Y, sobre todo, el hecho de que las anticipaciones de posiciones en 1-8 se deben a partir de ahora a implicaciones entre secciones, caracterizadas por las relaciones necesarias entre sus significaciones.

Pero todo esto no basta y si bien los primeros progresos señalados indican ya que la integración espacial de los 3 niveles de pivotes supone un principio de integración temporal (trayecto de la última canica anterior a la actual), sólo se trata todavía de integraciones parciales y únicamente se puede llamar a un sistema total enteramente dialéctico si, a las interdependencias esta-

blecidas en ocasión de un estado dado de tal sistema, se añaden las interdependencias entre los procesos proactivos y retroactivos que permiten comprender el conjunto de transformaciones que han conducido del estado inicial a este estado dado (cf. las relaciones predicados ⇄ inferencias del Cap. I). Ocurre sin embargo que dicho desarrollo histórico, que es necesario dominar si existe dialéctica, resulta particularmente difícil de reconstituir en el presente caso, ya que el sistema es de transformaciones múltiples: se trata, por lo tanto, de completar el orden de las composiciones → o ↓ que conducen de I a 1-8, con sus sucesivas acciones de un nivel al que él mismo domina, por un orden de reconstituciones ← o ↑ por retorno total al orden inicial, orden que es explicativo o justificante (se reconoce nuevamente el orden inferencias ← juicios, etc. del cap. I complementario del orden de las composiciones predicados → inferencias). La pregunta que se plantea a este respecto (cuántas canicas son necesarias para el retorno al estado inicial) resulta ser la más difícil de todas y no se justifica que no se llegue a solucionar hasta el nivel III ya que se trata de inferencias puras y no ya de composiciones paso a paso y de una integración temporal total y no ya parcial.

Si bien las propiedades principales del sistema (inversiones e inversiones de inversiones locales; luego por integraciones totales) quedan así establecidas por el paso de la constatación a lo inferencial, hay también otros aspectos del juego de conjunto que evidencian el mismo proceso. En primer lugar la substitución de los pivotes visibles por símbolos alternados (0 = a la izquierda y 1 = a la derecha) comporta un isomorfismo completo en cuanto a la alternancia de las direcciones; ahora bien, el manejo de este simbolismo más complejo exige en realidad todo un nuevo aprendizaje en el curso del cual encontraremos los mismos problemas y errores iniciales que se daban con los pivotes sin ocultar, de donde los fracasos del nivel II A y los replanteamientos en II B. Por otra parte, y esto es más interesante, el sujeto descubre empíricamente, en especial a propósito de las notaciones 0-1, ciertas regularidades que considera (a veces con razón, otras a título de ensayo) le van a servir como

indicios para los trayectos que conducen a las casillas 1-8: por ejemplo, las simetrías entre los lados izquierdo y derecho del dispositivo, el orden temporal de ocupación de las casillas 1, 3, 5, 7 antes que 2, 6, 4, 8 por consiguiente números impares antes que pares, etc. Se da entonces el caso de que tales subsistemas, que llamaremos «marginales» por oposición a los «centrales» que corresponden a los niveles superpuestos de los pivotes I, II-III y IV-VII, dan lugar a dos nuevos procesos de integración. Los primeros son los que coordinan (o lo intentan) a los subsistemas marginales entre sí y con las inversiones numéricas 0-1 sin que por ello desaparezcan: lo cual conlleva la eliminación de indicios no pertinentes (por ejemplo la fuerza del lanzamiento) y a veces de contradicciones. Las segundas formas de integración, más importantes, son las que relacionan dichos subsistemas marginales con los centrales, a título de consecuencias necesarias, especialmente por subordinación a las alternancias 0-1 (o izquierda-derecha visibles), y esta vez por vía inferencial y no ya de constatación, asimismo, una consecuencia necesaria, ésta más precoz, consiste en comprender que dos canicas sucesivas no pueden llegar a la misma casilla.

En una palabra, todo en esta investigación denota inversiones e integraciones, o sea las dos características principales (oposiciones e interdependencias) de la dialéctica, pero además al ser múltiple el sistema de transformaciones, las integraciones simples enlazan con las inversiones espaciales, mientras que las inversiones temporales consisten en integraciones en los dos sentidos ↓ y ↑.

CAPÍTULO VI

DIALÉCTICA Y CONSERVACIONES ESPACIO-NUMÉRICAS

con E. VALLADAO y K. NOSCHIS

En cada uno de los capítulos precedentes hemos estudiado las formas de dialectización que desembocan en sistemas de transformaciones desconocidos al principio por falta de interdependencias suficientes entre los subsistemas. Por el contrario, el carácter propio de la construcción de las nociones de conservación parece originarse en un impulso en el que el sujeto admite demasiadas transformaciones puesto que niega la conservación y cree en la existencia de procesos en donde todo se modifica a la vez, es decir donde intervienen demasiadas variables, y eso para llegar a comprender el hecho de que las transformaciones en juego conservan una invariable. Además, la propiedad fundamental de esta última no es la de ser «dejada» sin cambiar, como a menudo se dice, sino el resultado de la composición de las mismas modificaciones que se precian de construirla siendo así que se da el caso de que no aparecen en el seno de los observables iniciales. Desde el punto de vista dialéctico, existe, pues, un problema ya que ésta (la dialéctica) sustituye ordinariamente a estados estáticos por un conjunto de fluencias e interacciones dinámicas, mientras que con la formación de las nociones de conservación es lo inverso lo que en un principio parece producirse.

Por eso, a pesar de haber tratado repetidas veces de los problemas de las conservaciones, hemos creído necesario volver a ellos desde el punto de vista de la dialéctica, y tratar nuevamente desde esta perspectiva un tema por lo demás ya bien estudiado, como es el de la conservación del volumen. Nuestra hipótesis general es que si lo propio de la dialéctica es la construcción de nuevas interdependencias, éstas pueden presentarse en tres formas. La primera consiste en un enriquecimiento mutuo de los subsistemas puestos en relación: por ejemplo, las relaciones entre predicados, conceptos, etc. (cap. I) o las integraciones entre pivotantes (cap. V). La segunda se reduce a una mutua conservación o más precisamente al establecimiento de conexiones entre subsistemas pero sin transformarlos: en el caso de las perspectivas (capítulo VII), aparece un nuevo punto de vista sobre el mismo objeto que enriquece indudablemente el conocimiento en tanto que todo, pero que no modifica las perspectivas precedentes y se limita a retenerlas para añadirles otras. La tercera forma, por el contrario, supone nuevamente, como la primera y contrariamente a la segunda, una transformación mutua de los sistemas, pero en el sentido de una compensación y no de un enriquecimiento: si se conserva el todo, es porque el incremento de una de sus partes se compensa con la disminución de otra parte, y recíprocamente. Se da aquí una síntesis (incluso muy nueva para el sujeto) que se acompaña siempre de la desaparición de las anteriores contradicciones, lo cual confirma que realmente existe dialéctica con sus características habituales de progresos en relación con las reacciones iniciales de no-conservación.

De hecho, la tarea que se le pide al niño consiste, como en una de las investigaciones anteriores,[1] en la construcción de «casas» con igual capacidad (el mismo número de habitaciones e iguales dimensiones) pero de formas diferentes en relación con un modelo dado de base cuadrada de $2 \times 2 = 4$ habitaciones y de tres pisos, o sea $3 \times 4 = 12$ habitaciones en total. Estas habitacio-

1. Véase *La géometrie spontanée de l'enfant.*

nes están representadas por piezas cúbicas de plástico de 3 cm. de lado. Esta casa modelo (M) se supone que ha de cubrir toda la superficie de una «isla» A lo mismo que las otras casas que deben ser construidas en otras islas a las que llamaremos: B = 4 × 3 cm de superficie; C = 2 × 1 cm; D = 1 cm²; E = 4 × 1 cm; y F = 3 × 1 cm. Estas «islas» consisten en cartones de color gris pegados a una tabla azul que representa el agua; el sujeto dispone de un centenar de cubos (habitaciones). El problema consiste en construir sobre B-F cinco casas de 12 habitaciones cada una que conserven el volumen de A (= M); la conservación atañe de hecho tanto al número como al volumen y los sujetos de los niveles I A y I B prefieren por otra parte una evaluación fundada en los pisos, columnas, etc., a la contabilización.

Digamos, además, que por lo general pedimos primero al sujeto que copie simplemente el modelo M situado en A y dicha copia conforme M′ se deja a la vista sobre la mesa. Por otro lado, en caso de no-conservación, facilitamos las comparaciones por correspondencias término a término: el niño coloca una pieza cuando el experimentador coloca una, pero el primero pone por ejemplo 3 a lo ancho mientras que el segundo superpone 3 en altura, etc. De este modo podemos pedir al sujeto que transfiera sobre una de las islas la copia M′ que había hecho del modelo M.

Si centramos las preguntas sobre la cantidad de piezas y no ya sobre el volumen o el espacio interior, esta técnica permite entre otras cosas el suscitar en el espíritu de los sujetos un cierto número de conflictos o contradicciones que éstos podrán «superar» únicamente por medio de nuevas síntesis. El ejemplo más frecuente es provocado por la tesis según la cual a igual altura (3 cm) corresponde un mismo número de piezas. Por eso, en el curso de la construcción o una vez ha terminado (por ejemplo, en la isla grande B donde la misma altura requiere 36 piezas o sobre C y D en que la misma se logra con muy pocas piezas), la impresión de conjunto es que dicha cantidad varía considerablemente sin depender exclusivamente de la altura. Para el sujeto también existe una contradicción que solamente puede desaparecer gra-

cias a un sistema de comparaciones, del cual describiremos las tres fases de formación.

§ 1. Nivel I A

Los sujetos de esta fase inicial no consiguen la conservación y son varios los que no llegan ni a copiar el modelo. Por el contrario, éstos se someten en general sin tener que recordárselo, a la consigna de llenar toda la isla, de la que derivan una serie de conflictos que no llegan a dominar aunque sí formulan con más o menos claridad.

MAR (5; 0) es el menos evolucionado de estos sujetos. En primer lugar no consigue copiar el modelo M y empieza por 4 pisos de 2. —¿Es exactamente igual a M? —*No.* Entonces toma M y reproduce M′ pero añade 6 y luego 12 piezas de más y se mantiene en 3 pisos. —¿Es lo mismo de mucho? (término neutro que no implica número, y tampoco forma del tamaño). —*Sí.* Isla B: llega a 36 piezas mientras observa la altura pero reconoce que ésta tiene más: —¿Qué es lo que había perdido? —*Poner la misma cosa.* —¿Y es igual? —*No.* —¿Dónde hay más? (Saca un piso y se pone a contar, pero se equivoca en las caras dobles.) —*Aquí hay 20* (M = ¡12!) *y aquí 21* (B), *hay que sacar uno.* Vuelve a contar: *Todavía hay que sacar.* Llega a 6 y luego vuelve a poner *un poco todavía.* —¿Ha sido un buen sistema contar? —*No, porque no se puede: tendría que haberlo hecho de otra manera pero yo no sé.* Isla C: amontona 6 piezas y dice: —*Es el mismo tamaño* (= altura) *que M, pero éste es demasiado pequeño.* Añade 6 piezas: —*Ahora será más* (= demasiado) *grande.* —¿No lo puedes hacer igual a M? —*No se puede* (luego ajusta las alturas): *Ah sí que se puede* (muestra las alturas si se igualan las formas). El experimentador las dispone nuevamente en columnas: *Aquí hay más porque es más grande* (= alto).

SAN (5; 0) reproduce bien el modelo M′ = M. Isla B: cubre B con 12 piezas, que es correcto, pero inmediata-

mente añade un segundo piso y luego un tercero (= 36 piezas). —*¡Ya está!* —¿Es la misma cosa en mucho? —*Hay más en B.* —¿Entonces qué se puede hacer? —*No lo sé.* —¿No hay manera? —*No se puede porque B es más grande.* Isla C: amontona 16 piezas y dice: *aquí hay más porque es alto. Hay que sacar.* Llega a 3 × 2 para igualar las alturas: *Así.* Se vuelve a la isla B que cubrirá de piezas, pero concluye que *ahí* (M) *hay más: hay más pisos.*

ISA (5; 0) copia M. *Voy a hacer la misma altura que tú: hay 3 y 3* (pisos). Islas B y C: permanece fiel a la altura: *hay más cuando es más alto e igualdad si hay la misma altura.* Pero el conflicto surge cuando se vuelve a B donde colocará 24 piezas: más ahí (B) porque hay muchas, pero es incapaz de hallar otra solución para igualar. Cuando se ponen en correspondencia 1 a 1 cinco piezas en línea y otras 5 enfrente, el sujeto admite naturalmente la igualdad, pero cuando las 5 primeras se disponen verticalmente, hay más *porque es más alto.* Incluso si se disponen con una inclinación de 45º *es más porque todavía sobresale.*

XAV (5; 3), para B, tan pronto (1 piso) lo considera demasiado amplio para igualar M, como tan pronto (3 pisos = 36 piezas) decide que es igual al comparar las alturas. Para C, *va a sobresalir, habrán más.* Se vuelve a B: *Creo que hay más aquí* (M) *y menos aquí* (B) *porque aquí* (M) *es como una torre y aquí* (B) *como una casa plana.*

REO (6; 6) pone 3 pisos en B: *Hay más aquí: es más grande* pero *se puede conseguir*: vuelve a un piso y luego iguala las alturas nuevamente: *No, más aquí* (B), *hay que sacar.* Otra vez va a un piso y cree en la igualdad (lo que es correcto 12 = 12); luego concluye que hay más en M y menos en B, luego *hay más aquí* (B). *No hay manera de hacer la misma cosa.*

CAR (6; 8), al ver B: *No se puede. No sé cómo hacerlo porque la isla es muy grande.* En C, dispone 8 piezas de

altura y dice: *me parece que hay más aquí porque he puesto muchas habitaciones.* Saca las 2 de arriba *y las dos* (B y M) *tendrían que tener lo mismo de piezas* (alturas iguales).

NOI (6; 8): *Ah entonces hay que hacer la misma cosa de altura... lo mismo de grande.* Pero con 3 pisos en B considera que es *más grande: hay que poner más aquí* (M). —¿Para que haya la misma cosa? —*No se puede. Hay que sacar de B* (lo hace). *No se puede.* Para C dispone 6 pisos de 2. *Así es igual. Ah sí, es igual porque hay 3 y 3 sobre M* (indica 3 de las columnas contiguas) *y también 3 aquí* (en C donde indica las 2 partes superpuestas en 3 pisos). Por consiguiente en este caso hay igualdad numérica (12 en C y en M) pero no es percibida como tal y la reemplaza por descomposiciones hetereogéneas. Se vuelve a B, y Noi después de nuevas tentativas declara que *no se puede igualar.* Se extienden entonces sobre B las 12 piezas de M y reconoce que es *la misma cosa porque en M hay 4 partes* (columnas) *de 3 y allí* (B) *3 partes* (alineadas) *de 4* pero cuando se le pide que vuelva a construir sobre B *con exactamente la misma cosa de piezas* reconstruye un B con 3 pisos de 12 a la par que concluye: *hay más aquí* (en B).

ALE (6; 7), después de numerosos intentos en B: *No se puede porque la isla es más grande, así que la casa es más grande.* En C se obstina en querer conservar la altura y prueba a hacer una pirámide invertida pero prosigue *más en M.*

Los tres problemas principales que suscitan las reacciones iniciales son : 1) ¿Cómo explicar el resistente anclaje de los sujetos con respecto a la altura, considerada como medida de cantidad? 2) ¿En qué consisten las variables que se oponen a esta posición de partida y comportan así, a los ojos del sujeto, contradicciones, o, para hablar en términos dialécticos «antítesis» en el sentido más directo del término? 3) ¿Cómo explicar que, una vez reconocido el conflicto, los sujetos no lleguen a la síntesis, es decir, a una conservación de la cantidad como tal, con lo que ésta adquiriría entonces un signi-

ficado a la vez más rico y más coherente que en las etapas 1 y 2?

1) Para comprender la obsesión de la altura como medida de la cantidad de piezas conviene recordar dos hechos. El primero es que, en general, las cuantificaciones iniciales de un objeto o de un conjunto pluridimensionales se fundan sobre una de sus propiedades entonces predominantes. Sabemos desde hace mucho tiempo que dos secuencias de unidades colocadas en correspondencia óptica (una bajo la otra, término a término) dejan de parecer iguales si se alarga una de las dos (ya que entonces el sujeto descuida los intervalos y la misma correspondencia). El cap. X de la presente obra nos dará el ejemplo de los puentes bajo los cuales no pasa un camión demasiado alto por su forma y donde 9 sobre 10 de los jóvenes sujetos alargan entonces la plancha en vez de subir los pilares (!). El segundo hecho, que explica al precedente, es que los objetos o conjuntos considerados no son concebidos por largo tiempo como sistemas formados por subsistemas o de propiedades coordinadas entre sí sino susceptibles de variar por separado pero pudiendo permanecer independientes. El objeto inicial es un todo, con tales características inseparables que, si se modifica o conserva una de éstas, el todo se transforma o se mantiene en el sentido deseado: por lo tanto no hay interdependencia en el sentido de una coordinación sino absoluta de dependencia de partes inseparables. El «global» de Decroly o el «sincretismo» de Claparède (términos de los que se ha abusado abundantemente) sólo es un defecto de análisis: son ante todo defectos de síntesis por falta de previa separabilidad entre los factores que hay que coordinar. Para evitar los equívocos del vocabulario corriente (y sobre todo de la palabra «global») proponemos designar este estado inicial de solidaridad abusiva de las partes sin interacciones analizables recurriendo a un vocablo que utilizó hace tiempo W. James y que se ha empleado poco después: que es el de «coalescencia».

2) Resulta entonces fácil comprender lo que producirá contradicciones y conflictos en la mente de los sujetos. Persuadidos de que la conservación de la altura

no preservará a ésta del todo en la nueva situación (islas B a F) en la que se trata de reconstruir una casa que contenga «de lo mismo mucho» de habitaciones o de piezas, quedan atónitos por las variaciones inesperadas que alteran la forma de conjunto del objeto. Y sucede que precisamente la forma constituye el principal indicio de su valor cuantitativo (cf. la «torre» y la «casa plana» de Xav): el sujeto se apura al comprobar que en B la gran extensión o superficie de base la modifica hasta el punto que a altura igual se experimenta una impresión de «más grande», y que en C-F los factores inversos dan una evidente apariencia de disminución. En una palabra, el objeto «coalescente» de características indisociables que dominaba las nociones iniciales, se convierte en una totalidad de variaciones distintas que tendrían que coordinarse mediante interdependencias inferenciales e implicativas de las que todavía son incapaces los sujetos del presente nivel.

3) De ahí el tercer problema: ¿Qué les falta para efectuar tales síntesis y acceder a las interdependencias componibles y dialécticamente válidas? Al respecto son fundamentales dos factores: la ausencia de una noción suficientemente significativa de la cantidad y sobre todo (véase la introducción de este capítulo) la ausencia de interdependencias por comprensión de subsistemas (y no por enriquecimiento o mantenimiento mutuos).

En lo referente a la cantidad de piezas, ésta no es un número: Mar dice que contando «no se puede» y que hay que «hacerlo de otra manera» lo cual es normal al no haber conservación de números, incluso para 5 y 5 cuando los unos están horizontales y los otros verticales u oblicuos (Isa). Tampoco es un volumen por falta de coordinación entre las dimensiones. Es por lo tanto simplemente un ensamblamiento de partes que, comparado con otro, se puede calificar en términos de «más», «menos» o «lo mismo» al descomponerlo en «pisos», columnas o filas, pero sin que la suma de elementos individuales (piezas) permanezca por eso constante. Es pues esta conversión lo que constituye el verdadero problema por ser a la vez constitutiva de la «cantidad» y resultante necesaria de las interdependencias a partir del momento

en que son posibles. Los sujetos de este nivel ya perciben que si se deja constante la altura se acaba por obtener en B-F variaciones de «demasiado» o de «demasiado poco» (amplio, etc.), lo que da origen a sus conflictos, pero lo que les falta todavía para superarlos es el modo de composición por compensación, de manera que el «más» en la superficie de la base se pueda compensar con el «menos» en altura, o recíprocamente el «menos» por el «más». En general, lo que todavía falta es el equivalente de lo que sería, sobre un objeto único, la «commutabilidad», es decir la comprensión del hecho de que a una adjunción, en un punto del objeto, corresponde necesariamente una sustracción en un punto distinto.

§ 2. Niveles I B y II

En la fase I B de 6-7 años los sujetos empiezan como los anteriores pero llegan a descubrir la conservación mediante un juego de compensaciones y frecuentemente de transformaciones del modelo M en una forma adaptada a la isla cuya superficie se ha de cubrir:

CLA (6; 7) en un principio cree imposible *llenar toda la isla* (B) *porque sino no hay lo mismo de piezas.* En la isla C coloca 6 piezas (= igual altura que M) y dice: *Hay más aquí* (M). *Habría que añadir para que sea el mismo número, incluso si es más alto* (!). Añade 6: *Hay iguales: lo he contado.* Se reinicia entonces B: coloca su modelo M′ en medio de B: *Eso* (M) *es más pequeño. Tal vez podríamos coger los de arriba* (pisos superiores de M′) *y ponerlos al lado*: de donde las 12 piezas de M′ esparcidas directamente sobre la superficie de B. —*Es* (ahora) *lo mismo de mucho, aunque ahí* (M′) *esté derecho y ahí* (B) *estirado y más ancho.* —¿Y se podría sobre D (1 cm²)? —*Sí: se pondría solamente 1 abajo y todos los demás encima.*

FRE (7; 0) empieza como Cla por el fracaso en B y el éxito en C: *Se puede añadir.* Al volver a B: *Sí se puede*

(hacer B = M) *si se ponen todas por el suelo* (1 solo piso = 12). —¿Es lo mismo de piezas? —*Sí, era lo mismo, la casa.*

LEO (7; 4) empieza con un B de tres pisos (= 36 piezas): —*No hay la misma cosa.* —¿Así entonces? —*Hay que añadir aquí* (M). —¿Y si no se puede? —*Sacar aquí* (B). Para C acierta por etapas y justifica su triunfo por una transformación, pero cuyo interés consiste en permanecer mental, es decir de ser inferencial: —*Es la misma cosa, porque, si tomo estos de aquí* (los 3 pisos superiores de los 6 que ha otorgado a C) *y los pongo ahí* (al lado de los 3 inferiores), *me parece que es la misma cosa.* —Pero aquí (B tiene 6) ¿es más alto? —*Sí, pero si las pongo al lado hay lo mismo. Por eso así también* (!). Se vuelve a B e inmediatamente coloca 12 piezas en extensión: *Siempre hay la misma cosa, porque si las pongo derechas continuaría siendo lo mismo.*

TRI (7; 3) en B: *Aquí no se puede hacer una casa tan grande* (= igual a M). *Una casa así* (M) *no puede caber sobre esa casilla grande* (B). En C, lo mismo: *No se puede. No se pueden hacer 4 líneas* (columnas) *como aquí* (M). —Prueba con esto (M'). —(Coloca 6 sobre 6 y se ríe.) *No se me había ocurrido esta idea.* Se reconsidera B: —¿Se puede conseguir de manera que esto cubra la isla? —*No, no se puede... ¡ah! no* (= sí), *¡qué tonto!* (y las coloca en extensión).

RAY (7; 3), después de haber negado la posibilidad sobre B, dispone M' en extensión pero por etapas: *He mirado esta columna* (1 en M') *y la he puesto ahí* (sobre B), *luego esta columna* (2 en M') *y la he puesto al lado* (sobre B), etc.

En el nivel II, ya no se producen las vacilaciones y dificultades iniciales de los sujetos precedentes y sí en cambio una afirmación inmediata de la conservación, con justificación de recuentos o por transformaciones inferenciales:

NIC (7; 0) cubre B con 12 piezas. —¿Cómo lo has hecho? —*He contado.* Para C: *Es fácil, puedo contar.*

RIT (7; 7) para B y M′ que ha dispuesto en extensión *porque así se ve que hay dos capas.* En este caso B = M′ *porque esos de ahí* (la mitad derecha de los 12 en extensión) *reemplazan al 2.º piso de aquí* (M′ abatido).

Las relaciones intermediarias del nivel I B son instructivas sobre los métodos empleados por los sujetos para solventar las contradicciones del nivel I A que persisten al principio de las preguntas en I B. La primera novedad esencial consiste en comprender que el objeto no constituye, como se había admitido hasta aquí, una totalidad de algo en particular cuyo tamaño se mida por medio de un solo índice, su altura, con lo que las demás variables únicamente pueden ser perturbadoras respecto de la evaluación de la cantidad. Cuando Clara declara que para igualar M′ y C hay que poner en C 12 piezas en lugar de 6 «aunque sea más alto» y sobre todo que para obtener M′ = B hay que reducir a un solo piso *aunque ahí esté derecho y allí estirado,* el término «aunque» muestra que la cantidad pasa a ser función de diversas variables y no sólo de una que fuera privilegiada. De donde se desprende el fundamental descubrimiento de que una misma cantidad puede asumir varias formas y que el medio más sencillo para igualar M′ a B, C o D consiste en poner M′ sobre una de dichas islas y emplear las piezas para adaptarlas a la superficie de base. En este caso, como sostiene Fre, el número de piezas permanece constante ya que *era la misma, la casa;* dicho de otra manera, ya que no se ha sacado ni añadido nada sino que simplemente se ha modificado la disposición. De lo que resulta que el objeto, al dejar de ser de un solo jugador, se convierte en un sistema compuesto de subsistemas y que por tanto puede recortarse en partes de posiciones modificables sin por eso dejar de ser interdependientes, o más precisamente exigiendo la formación de nuevas interdependencias, tales como una diferenciación de las dimensiones con centramiento simultáneo en dos de ellas, en tanto que términos de una relación.

¿En qué consisten pues estas interdependencias de un tipo bien diferenciado al «global» del nivel I A puesto que comporta una síntesis totalmente distinta al sincretismo? La gran novedad que conduce a dicho «adelanto» que es la invariabilidad del todo consiste en lo siguiente: los subsistemas en lugar de limitarse a una mutua conservación, están sometidos a una ley de compensación necesaria: si aumenta la altura ha de disminuir la superficie de base y si ésta crece, hay que rebajar la altura. En otros términos, hay descubrimiento y generalización de la «commutabilidad»: lo que se añade en un punto ha de sacarse de otro lugar. Existe una equilibración obligada entre las adiciones y las sustracciones, mientras que hasta ahora las primeras tendían a dominar. Como dice Leo, que empieza a comprenderlo ante dos cantidades distintas que hay que igualar, es lo mismo «añadir» a la más pequeña que «sacar» de la más grande.

Dichas compensaciones son las que permiten solucionar las contradicciones iniciales y constituyen lo esencial de la síntesis o del progreso dialéctico que conduce a las conservaciones inmediatas características del nivel II. Observemos asimismo que en el nivel I B ya existe lo que podemos denominar un «círculo genético» entre las transformaciones de una a otra forma y las compensaciones. En efecto, cada una de las transformaciones presentes en las reacciones descritas anteriormente, se efectúa en el sentido de compensaciones y recíprocamente las compensaciones que Leo efectúa por etapas conducen al enunciado de una posible transformación, que se limita a describir de forma inferencial sin necesidad de realizarla materialmente.

En resumen, observamos que el problema de las conservaciones, tratado anteriormente con tanta frecuencia, merecía ser reconsiderado brevemente desde el punto de vista de la dialéctica que el mismo comporta con evidencia.

CAPÍTULO VII

ASPECTOS DIALÉCTICOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN OBJETO

con I. BERTHOUD-PAPANDROPOULOU
y H. KILCHER

En casi todos los capítulos anteriores las diferentes formas de dialéctica que se han estudiado atañían a acciones u operaciones aplicados a varios objetos o a conservaciones, transformaciones o desplazamientos de un mismo elemento. Pero en la hipótesis de que la dialéctica intervenga en todas las actividades del sujeto, o al menos en ciertas fases obligadas, puede ser interesante averiguar si eso es también cierto en las sencillas y fáciles, como la construcción por parte de sujetos jóvenes de un objeto estático, por ejemplo un puente, con ayuda de algunas piezas alargadas que pueden servir de pilares o de tablero.

Parece claro que, incluso en situaciones tan elementales, existen por lo menos dos cuestiones que pueden relacionarse con la dialéctica: las implicaciones entre acciones utilizadas en caso de superación de un obstáculo (por ejemplo hacer pasar un camión demasiado grande por debajo de un puente no previsto para tal altura) y, sobre todo, las nuevas interdependencias que hay que construir implicativamente en el caso en que el estado inicial sea un estado de «coalescencia» (en el sentido definido en el cap. VI), o sea sin interacciones analizables entre subsistemas suficientemente diferenciados. Ahora bien, del mismo modo que las casas del cap. VI cons-

tituían objetos «coalescentes» cuyos tamaños de hecho variables parecían en un principio estar dominados exclusivamente por la característica de la altura, también los puentes de los cuales vamos a tratar son (en el nivel I A) objetos «coalescentes», pero cuyo carácter dominante ya no es, cosa curiosa, la altura sino que se reduce por el contrario a la longitud del tablero, de ahí nuestro interés en construir interdependencias efectivas a partir de ahora.

La técnica adoptada comporta tres situaciones y un material variable de piezas que sirve para la construcción y unos camiones de diversas alturas C1, C2, C3 que han de pasar por debajo de los puentes. En la situación I se utiliza el camión medio 2 y se ofrecen en un principio piezas en número insuficiente: 3*a* (cortas) y 1 A (2*a*). Después de algunas tentativas se suministra además una pequeña pieza *a*/2 y una grande B (= a + *a*/2), lo que permite dos o varias soluciones posibles. En la situación II se ofrece 4*a* y 1 *A* así como el camión 3 que, en este caso, no pasa por debajo. Se añade entonces 1 *A* luego 2*a*/2 y 1*a* (y entonces se saca *A*), que en los dos casos permite una (sólo una) solución. Como los sujetos del nivel I A no consiguen encontrarla y, por el contrario, intentan alargar el tablero horizontal, se ofrece además una pieza B y una grande G (>A) a la vez que hacemos una serie de preguntas acompañadas de dibujos, que describiremos en § 1. Hay una situación II bis que es una variante de II: se trata de construir, empleando todas las piezas, un puente bajo el cual pueda pasar el camión pequeño 1, lo que naturalmente requiere un cambio total en la construcción. Seguidamente se plantea el problema clave que consiste en construir un puente bajo el cual solamente pueda circular el camión 3, lo cual originará problemas sobre las razones de tal imposibilidad. Finalmente en la situación III se reunen todas las piezas anteriores y se añaden dos grandes (G1 y G2) y tres piezas inutilizables (semicírculo, cilindro y triángulo) y le pedimos al sujeto que escoja piezas con las que sea imposible construir un puente. Este problema final es interesante porque nos conduce a una cierta tematización de las condiciones necesarias,

tal como la obligación de disponer por lo menos de tres elementos que se puedan componer.

Los resultados obtenidos permiten distinguir cuatro tipos de conducta, cuyas edades medias son para I y II de 3 a 5 años (con un caso retardado de 6 años), para III de 5 a 8 años y para IV de 6 a 11 años. Puesto que con frecuencia existe un paso de I a II pero no a la inversa, es posible hablar de 4 niveles.

§ 1. Nivel I A

Seis sujetos sobre seis de 3-4 años, más tres de 4-6 años, deciden, para agrandar el puente y hacer pasar por debajo del arco un camión demasiado alto, alargar horizontalmente el tablero en vez de aumentar verticalmente la altura de los pilares, como si esto fuera suficiente para asegurar el agrandamiento:

CRI (3;10), sit. I con el camión C2: construye el puente solamente con los *a*: C2 no pasa porque es demasiado alto. Reemplaza el tablero *a* por *A* a la misma altura y así espera que C2 pueda pasar, lo cual no sucede. Entonces separa los pilares sin modificar la altura: igual fracaso. Coloca *A* con el máximo de separación y como que fracasa de nuevo, se limita a levantar el tablero con la mano para permitir el paso. En II bis (puente para sólo C1) luego en II para solamente C3, aproxima los pilares en el primer caso y los separa en el segundo, sin modificar la altura.

ALA (4; 6) en I coge dos *a* como pilares y *A* como tablero; el C 2 no pasa; distancia los dos *a* entre sí: *Así pasará* (intento). *¡No! Hay que poner uno más grande* (= un tablero más largo) *o bien así* (pilares separados sin tablero). Después de intentar y fracasar con el largo, dice: *Es por aquí que no va bien* (y muestra la arista o borde de la pieza), *hay que hacer una pieza redonda* (gesto en arco). En II reconstruye el puente y como *no pasa se ha de hacer como lo he hecho antes en más grande*: separa muchísimo los pilares y busca un tablero largo.

Más tarde se vuelve a examinar a Ala para el control y se le da un puente de dos *a* y un tablero *B* al tiempo que se le pide que vuelva a hacer el puente que proponía (un *G* largo en lugar de *B*). Se oculta entonces este segundo puente y se piden dos dibujos, uno del puente visible (con *B*) y el otro del puente oculto (con *G*). En el segundo dibujo todo está un poco aumentado de tamaño, tanto los pilares como el tablero y la abertura. —¿El camión pasa por este puente (*G*)? —*Sí.* —¿Por qué? —*Porque es grande.* Pero tanto en un puente como en el otro califica a los pilares de *pequeños.*

LAV (4; 6) hace un puente con los dos *a* y *A* como tablero. Como C2 no pasa concluye que *hay que ensanchar un poco* y añade 1*a* al tablero que entonces ya no se sostiene: *Aún falta un A* que intenta añadir al tablero, luego prueba varios pilares, mientras que el tablero permanece oblicuo, hasta llegar finalmente a una forma regular: B + *a* a la izquierda, $a + a + a/2$ a la derecha y un *A* que los une: Entonces puede pasar el camión C2 pero no C3. Para que pueda atravesar «*hay que bajar la escalera*» (que da la altura a C3), *pero no se puede. Se puede hacer un poco más largo*: la sujeto separa los pilares el máximo posible y sustituye *G* ($> A$) en lugar de *A* para alargar el tablero. C3 todavía no pasa, así que superpone 2 *A* en longitud a modo de tablero como si el grosor supliera el ensanchamiento. Posteriormente y a título de control se vuelve a empezar con Lav. Ésta prevé que un puente de 2 *a* como pilares cubiertos por un *B* *Todavía no es bastante grande* para C2 y separa los pilares para remplazar el tablero *B* por uno largo *G*: *¡Es más grande!* Se oculta el puente para que lo dibuje así como el puente inicial con *B*: el dibujo del puente oculto resulta entonces claramente más grande con los pilares de 25 mm en vez de 20 en el otro y un *G* de 20 mm contra 10 en *B*: —*Es más grande.* —¿Y más alto? —*No es más alto.* —¿Pasa el camión? —*Sí, porque el agujero es un poco más grande.*

KAN (4; 5) dice asimismo en I que *hay que hacer un puente más grande* separa los pilares y sustituye el ta-

blero *B* por *G* que es más grande. Se oculta el nuevo puente y se le hace dibujar los dos: el puente oculto tiene un *G* de 9 cm contra *B* de 5 cm, en cambio los pilares tienen una altura doble: ¡7 cm en lugar de 3,5 cm! —¿Cómo es el que está escondido? —*Es grande.* —¿Y esto (los pilares)? —*Son pequeños.* —Entonces ¿qué es lo que es más grande? —*Es todo el puente* (¡a título de totalidad «coalescente»!).

FAB (4; 0): Iguales reacciones iniciales. El dibujo del nuevo puente (oculto) es muy grande. —¿Y esto (pilares)? —*Pequeños.* —¿Y eso hace que el puente sea más grande? —*Sí.* —¿Y que el camión pase? —*Sí.* —¿Y qué es lo que no es pequeño de este puente? —*Esto* (toda la abertura).

Este centramiento sistemático sobre la longitud del tablero (o sea de la amplitud del puente), a título de índice del tamaño de la totalidad que permita el paso de los camiones más grandes, recuerda de forma sorprendente el centramiento en la altura de las casas en el cap. VI como medida de la cantidad total de piezas. Dicha analogía es tanto más asombrosa puesto que, en el caso de las casas, hay que considerar precisamente la amplitud ya que la altura depende de ella, y que, en el caso de los puentes es por el contrario la altura la que constituye el factor principal. El parentesco entre ambas situaciones se pone particularmente de manifiesto con ocasión de las experiencias de control (que se hacen unas semanas más tarde) y de los dibujos que se le piden al niño del puente inicial y del puente «agrandado». En el último caso, el sujeto razona efectivamente como si la prolongación del tablero agrandara el todo en todas sus partes: el resultado es un dibujo en el que los pilares, que el sujeto no ha tocado, eran más altos al ser parte de dicha totalidad transformada en su conjunto aunque sólo por una modificación local. Kan llega de este modo incluso a doblar la altura de los pilares (7 cm en vez de 3,5) mientras que los demás poco y nada los elevan. Por el contrario, basta llamar la atención del sujeto sobre los pilares para que éste recuerde que no los ha tocado, lo que no es obstáculo para que continúe cre-

yendo posible el paso del camión ya que la abertura general o «agujero» (Lav y Fab), dicho de otra forma «todo el puente» (Kan), es «más grande». De lo cual deriva un conflicto que no se soluciona hasta el nivel I B. Hay que recordar el hecho de que en I A los sujetos, sin abandonar el criterio de altura, se ven forzados a darse cuenta de que en la superficie de base tiene que ver la amplitud y que por lo tanto son dos o varias las variables que deben coordinarse, y no contentarse con una totalidad en la que todo queda bajo el dominio de un solo factor superior.

Aparece así el problema central: ¿En qué consisten las relaciones que caracterizan las totalidades iniciales en las que todo se mantiene, ya que los observables sólo se asimilan cuando están conjugados entre sí? No son, ciertamente, interdependencias dialécticas puesto que no se trata de variables que la mente pueda relacionar y aislar a un tiempo, ya que sus relaciones suponen su previa y continua distinción al mismo tiempo que el establecimiento de sus interacciones. Creemos que se trata, por consiguiente, al igual que para las cantidades espacio-numéricas (casas en tanto que disposiciones de piezas), del nivel I A, de totalidades «coalescentes» al ser estas anteriores a las interdependencias construidas dialécticamente por síntesis o adelantos que superan los conflictos.

Falta por comprender por qué se escoge el ensanchamiento como índice de la totalidad cuando es la altura la que está en el centro de la cuestión del paso de los camiones. Tal vez simplemente porque es el tablero el que, si nos fijamos en los observables directos, impide el paso del camión y se convierte entonces en el «obstáculo». Además, resulta que para elevar el tablero y así modificar su posición en altura, primero hay que ocuparse de los pilares que deberán completarse o transformarse mediante nuevas composiciones y seguidamente ajustar a ellos el tablero, mientras que limitarse a alargar este último no requiere más que un desplazamiento de los pilares sin otra modificación.

§ 2. Nivel I B

Al igual que en el cap. VI los sujetos del nivel I B empiezan con las mismas reacciones que en I A, pero a continuación las superan mediante un inicio de interdependencias que se origina gracias a la toma de conciencia de los conflictos; lo mismo sucede con los puentes, los sujetos de 4-5 años, de igual edad que los precedentes pero un poco más adelantados, pasan de la sola consideración de los ensanchamientos a un esbozo de consideración de las alturas:

SER (4; 8) empieza en I con un puente demasiado bajo (2 *a* y 1 *A*) luego, *porque es demasiado pequeño,* añade un tercer pilar *a* entre los otros 2, hecho que es interesante debido a la hipótesis previa de una pluralidad de variables. Pero después de fracasar recurre rápidamente al esquema I A: *Se necesita algo más grande que esto* (= longitud del tablero), pero empieza por igualar los pilares con varios *a* y *a*/2 y coloca *A*: fracasos. Entonces eleva los pilares (2 *a* cada uno, luego 2 *A* y varios *a*) pero no consigue redondear la construcción. Vuelve a empezar con pilares más modestos y consigue hacer pasar C1. —¿Y con C2? —*Sí porque está adelantado por detrás* (= ensanchado con un tablero bastante largo) y también *porque el puente es más alto* (que antes, en I). Para C3, *la escalera* (del camión) *es demasiado grande, hay que hacer esto* (tablero en 2 piezas con un agujero entre ambas). En III llega a afirmar que para hacer un puente se necesitan por lo menos 3 piezas: *con 2, incluso si pruebo mucho rato, no lo consigo.* Podemos ver que se mezclan dos tipos de preocupaciones, que volvemos a encontrar en el control posterior. Por una parte, para un puente de igual número de pilares *a* pero de gran amplitud (*G* en lugar de *B*), declara que el puente es *más grande* e incluso dibuja pilares (= todos *a*) de 7 cm en lugar de 5 cm que más tarde afirmará no haber cambiado; pero, por otra parte, reconoce que para pasar los C hay que elevar los pilares haciéndolos *mucho más grandes* (= elevados).

LEI (4; 2) en I (*a* y *a* cubiertos por *A*) C2 no pasa: *Hay que hacerlo más grande* (alargar el tablero y espaciar los pilares; cf. I A). Pero poco después *hay que hacerlo más alto, será más grande.* A continuación coloca un largo *A* sobre 2 *a* abatidos: ¡retorno a I A! Luego vuelve a *hacer más alto.* Para un puente destinado únicamente a C1 se limita a aproximar los pilares, cosa que es lo lógicamente recíproco de distanciarlos para C2 o 3, o sea de agrandar según I A. Queda atónita porque los otros pasan.

ANI (5; 0) es un caso curioso; tres reacciones van siempre dirigidas a la altura cuando se la interroga por primera vez retrocediendo a las reacciones I A en el control ulterior. En su primera fase sólo habla de puentes *demasiado bajos* que hay que *agrandar* elevando los pilares: añade un *A* vertical a cada lado, e incluso con el fin de elevar el puente sin modificar los pilares, intenta formar un tablero triangular, o sea formado por dos *A* colocados oblicuamente y formando un ángulo en el punto de convergencia (/\), al tiempo que dice que *algo ha de aguantar esto.* Por otra parte, dice que es imposible (contrariamente a Dav) hacer un puente sólo para C3 *porque podrán pasar éste* (C2) *y este otro* (C1). Pero cuando se procede al control el puente con el tablero largo es *más grande: los coches pueden pasar mejor porque es más grande.* El dibujo muestra pilares más largos aunque después declare que son iguales.

SOP (6; 1) a pesar de su edad alarga el tablero sin elevar los pilares *a* para hacer pasar C2. Luego separa los pilares y dice que el puente es así *más grande.* Pero, después de repetir los fracasos comprende que hay que construir *uno que sea más alto* lo que no le impide recurrir nuevamente a la solución de la separación para terminar en una fórmula semisintética: *Es más grande y más alto.*

Además de los anteriores casos, típicos del nivel I B, hay que situar en la misma fase a los sujetos con ideas poco definidas o realizaciones mal coordinadas con respecto a las variables tablero y pilares:

ARA (4; 6) en I dice que hay que hacer *uno* (túnel) *más grande* pero solamente eleva uno de los pilares, con lo que el tablero queda inclinado y todo se derrumba (6 intentos consecutivos). En II coloca pilares elevados pero demasiado alejados y no puede encontrar el tablero adecuado. En II bis intenta construir un puente sólo para C3 y después de intentarlo lo niega *porque los otros son más pequeños que C3* pero sólo para C1 el puente es demasiado grande.

DAV (5; 4) se contenta también con varios puentes con el tablero oblicuo o con pilares altos *(C3 es demasiado grande: hay que hacer el túnel más alto)* pero sin poner tablero. A veces distancia los pilares (amplitud) o bien los junta. Para el puente destinado exclusivamente a C1 *hay que hacerlo más bajo;* así puede pasar. —¿Y uno solamente para C3? —*Sí, claro, de acuerdo.* —¿Pueden pasar los otros? —*No, ¡porque es su puente!*

Este nivel intermedio I B plantea el problema del paso de las totalidades coalescentes iniciales a interdependencias obtenidas por síntesis. En realidad no podría haber síntesis entre la solución I A (agrandar = ampliar) y lo que se añade en II B (agrandar = elevar), ya que la primera es simplemente ineficaz y la segunda es necesaria considerando la finalidad perseguida que es el paso de los camiones. La coexistencia de estos dos procedimientos en los sujetos Ser y Sop supone una mezcla y no una síntesis. Pero lo que la mezcla introduce como novedad, desde el punto de vista de una posibilidad de síntesis, es la comprensión del hecho de que el tamaño y la forma del puente dependen de diversas variables y no ya de una sola y que ésta por sí misma es inadecuada respecto a la finalidad que se busca. Es, pues, en función de dicha finalidad que se efectúa un principio de síntesis en la medida en que el sujeto descubre una especie de contradicción entre las significaciones que atribuía en I A a la relación entre los pilares y el tablero al construir los puentes y las que están obligados a tomar en vista a los obstáculos que hay que superar para asegurar el paso de los camiones. En el nivel I A la única significación de los pilares es servir de soportes

al tablero sin que se les ocurra que también pueden modificar las alturas, mientras que los tableros, que son de longitud variable y sólo requieren, para su ajuste, un desplazamiento de los pilares a los que no hay que reconstruir sólo tienen por significación el poder agrandar el puente en su conjunto. En vista de los fracasos al intentar hacer pasar los camiones, la contradicción o el conflicto siguientes pronto se impone al sujeto: los puentes que construye son de altura constante y anchura variable, mientras que los camiones son de la misma anchura y de alturas variables, de manera que el tablero, cuyo alargamiento debía facilitar el paso de los camiones, pasa a ser, o continúa siendo, un obstáculo en el caso de camiones grandes. Ello motiva el descubrimiento de la variable «altura» que en el nivel I B no hace más que añadirse a la ampliación, pero sin reemplazarla, y de las nuevas significaciones atribuidas a los pilares y al tablero: los primeros adquieren, además de su papel de soportes del tablero, la función esencial de poder regular su altura. En cuanto al tablero, mantiene su papel consistente en asegurar al puente una cierta anchura que, si es suficiente, no exige ningún aumento necesario. Por el contrario, una vez subordinado a la altura, el tablero deja de ser un obstáculo como lo era en I A.

Con las nuevas significaciones que aparecen de este modo en I B para reemplazar o completar las del nivel I A hay que preguntarse si es posible considerarlas como un principio de síntesis o de «adelantos» o bien si se trata simplemente del resultado de la lectura empírica de nuevos observables. Lo cierto es que, si bien los observables desempeñan como es natural un papel, lo esencial no son los datos observados, sino su explicación, dicho de otra manera la comprensión de las razones. En efecto, a partir del nivel I A los hechos, como tales hechos ya eran constatados: por ejemplo cuando Ala, al mostrar la arista inferior del tablero, decía: «Es por aquí que no va bien» u otro sujeto «aquí es donde se engancha». Tales observaciones no les conducían a la comprensión, ni mucho menos a la generalización, del factor altura, y, para que éste surgiese era necesaria una nueva interpretación, que se inicia en el nivel I B

y requiere, además, de la lectura de los hechos, la intervención de implicaciones entre acciones, del tipo de «C3 es demasiado grande (luego) hay que subir el túnel más arriba» (Dav). Dicho de otra forma, con la intervención del factor «altura» y aunque no se comprenda todavía que la ampliación es inútil, el nivel I B inicia el comienzo de las «interdependencias» que suceden así a las totalidades «coalescentes» del nivel I A.

§ 3. Niveles II y III

A partir de los 6 años aproximadamente, las reacciones presentan tres novedades principales que son: en primer lugar, la desaparición de la noción de alargamiento como medida del tamaño del puente y del posible paso de los camiones altos, en segundo lugar la preocupación por la igualdad de altura de los pilares para colocar correctamente el tablero, y, en tercer lugar (pero solamente en caso de una posible dificultad) la consideración del intervalo entre los pilares en relación con la anchura del camión:

MAR (5; 11) solamente construye pilares iguales, y en caso de dificultades (situación I) procura corregir las desigualdades. Después de poner dos pilares de *A* (situación II) y querer emplear un *a* como tablero, dice: *Habría que ponerlos* (los *A*) *juntos, pero no irá bien para el camión* (demasiado ancho para pasar entre los *A* tan juntos). Para los puentes inadecuados, selecciona *G*, *a* y *a*/2, y como prueba muestra a *G* demasiado inclinado si lo apoya en *a* y *a*/2.

DAN (6; 6), para igualar dos pilares en I, coloca sobre uno de ellos un *a* pero en posición horizontal ya que verticalmente provocaría la inclinación del tablero.

LEI (6; 11) hace lo mismo, pero seguidamente admite, para *B* y *a* + *a*/2 como pilares, que *esto es más o menos igual de grande que esto, por lo tanto va bien*. Para los puentes imposibles insiste en designar las formas curvas o triangulares.

SAB (7; 4) verifica cuidadosamente la igualdad de los pilares antes de colocar el tablero. Por otra parte indica la posibilidad (sin construcción) de colocar 3 pilares de *a* a distancias iguales bajo un tablero *A*, pero no cree que el camión pase mejor que con 2*a*, por mantenerse igual la altura y ser insuficiente la anchura de los intervalos.

RIB (7; 6) en II intenta sin éxito construir con 2 *A* un tablero angular, después simplemente lo superpone; ve que no le servirá para nada y entonces solamente deja uno y rechaza el otro como pilar y así con piezas *a* y *a/2* lo consigue fácilmente. Para un puente reservado exclusivamente a C1 pero utilizando todos los elementos, disminuye correctamente la altura de la abertura pero superpone un segundo puente al primero en vez de duplicar las piezas.

FRA (7; 6) como muchos otros sujetos no se contenta con pilares de igual altura sino que los quiere simétricos en el detalle de sus elementos.

El último nivel no se diferencia demasiado del anterior a no ser por el progreso de los análisis previos; el sujeto ya no se contenta con componer las longitudes en el curso de la construcción sino que frecuentemente, antes de proceder a la construcción, compara los elementos combinados, tales como $B = A + a/2$; $A = a + a$ o $a = a/2 + a/2$.

TOM (9; 3) después de haber conseguido en I apoyar transversalmente un *a* sobre el pilar de la izquierda, en lugar de mantenerlo derecho, coge B y lo compara con los otros elementos antes de emplearlo como pilar. En II compara *A* a $a + a$ y al constatar la igualdad dice: *Sí, irá bien.* Después de acertar en los puentes para C2 y C3 se pregunta si podría pasar C1: compara las anchuras de C1 y C3: *—Sí, podría pasar.* —¿Por qué puente? —(Compara las anchuras de C1 y C2.) *Por éste o por este otro.* Para un puente destinado únicamente a C1 empieza por comparar un *a* con la altura de C1 y solamente entonces construye un puente con dos pilares

a y *a*, y agrega, sin probarlo, que *C2 no pasará.* Para un puente destinado exclusivamente a C3, empieza por decir: *No llega, me parece... pero si C3 es más delgado que C1 entonces sí.* Para un puente que no es adecuado: *Por lo menos tendría que haber 3 piezas para un puente.*

DID (11; 2) emplea dos tipos de método. Uno consiste en una especie de medida directa: construir el puente alrededor del camión, lo que en I le permite constatar de entrada qué es lo que falta para finalizar la construcción. El otro es, como en el caso de Tom, analizar la relación de las longitudes, por ejemplo $a + B = a/2 + a + a$ antes de emplearlas en la construcción. Para los puentes inadecuados, separa los elementos *raros* y al igual que Tom dice que *por lo menos hacen falta tres piezas para un puente.*

El nivel II, en oposición a I B, es el primero en que todas las interdependencias reconocidas o construidas por el sujeto se basan en un principio válido: la altura igual de los pilares, su ajuste a la de los camiones, la simetría figural, horizontalidad del tablero, etc., constituyen, en efecto, otros tantos caracteres de la construcción de puentes adecuados, contrariamente a las condiciones de alargamiento del tablero que todavía subsisten en el nivel I B. Pero el interés de estos progresos sintéticos está en que provocan la formación de nuevos obstáculos o conflictos que hay que superar y cuya naturaleza dialéctica ha de ser analizada atentamente puesto que no es de la misma naturaleza que las pseudo-necesidades del tipo «ensanchar para agrandar» que descansa sobre un error objetivo.

Un ejemplo sencillo es el de la simetría figural, que resulta incompleta en varias de nuestras situaciones, lo cual, naturalmente, no excluye la igualdad de los pilares. El sujeto, deseoso de lograr su proyecto, realiza varios intentos y tanteos, que serían muy largos de describir; bástenos decir que prueban la existencia de un obstáculo a vencer, nuevo en relación con las fases anteriores y que por consiguiente es resultado de unos progresos, pero que no por eso deja de ser conflictivo. De hecho, el obstáculo se debe entonces exclusivamente a

una o dos exigencias procesales «superfetatorias»: así que en este caso sólo hablaremos de «pseudo-obligaciones» y en absoluto de pseudo-necesidades, pero se ve de entrada que su papel puede ser análogo en las dificultades de ciertos progresos.

Otro ejemplo de estas pseudo-obligaciones concierne a la obligación de las combinaciones. El sujeto concibe fácilmente la posibilidad de varias combinaciones para desempeñar una misma función: así se puede obtener un pilar por medio de $(a+a)$ o de solamente A, o de $(A + a)$, etc., pero no admite combinaciones diferentes en el seno de una misma construcción, como por un lado un pilar $(A + a)$ y por el otro la composición $(a + a + a)$. Véase a este respecto el caso de Rib. En situaciones como éstas el progreso consistirá en hacer la síntesis de estos posibles separados, para reunirlos en una misma construcción.

Tales limitaciones se encuentran nuevamente *a fortiori* en la reacción a la cuestión de los puentes inadecuados en que el argumento principal, además de la eliminación de las formas curvas o triangulares, es la desigualdad de las piezas que más o menos se pueden componer pero que se juzgan inutilizables por el hecho de que comportan la caída o la falta de horizontalidad del tablero.

De forma general, el paso del nivel II al estadio superior se caracteriza por la desaparición de las pseudo-obligaciones debido a que el sujeto ya no razona sobre elementos calificados cuyas propiedades específicas se manifiestan esencialmente en el curso de las construcciones, sino sobre longitudes cuantitativas homogéneas entre sí y que se pueden componer sin limitaciones artificiales, y ello a menudo incluso antes de cualquier construcción. Esta desaparición de obstáculos subjetivos debidos a las seudo-obligaciones del nivel II conlleva progresos que no interesan sólo a situaciones particulares sino al mismo modo de pensar de los sujetos respecto a los fines, sin embargo puramente materiales y físicos, que se proponen a su actividad. En tales adelantos se pueden distinguir tres aspectos complementarios. El primero es la substitución general de las piezas en el seno de sus composiciones siempre y cuando el resultado de

éstas consiga equivalencias métricas: a este respecto todas las combinaciones son, en este aspecto, válidas si las longitudes que se desean son equivalentes (por ejemplo, $B + A = A + a/2$ o $a + a + a/2$). En segundo lugar y en consecuencia, las piezas ya no están subordinadas a una función especial dentro de las construcciones, ya que una misma combinación puede cumplir dos funciones distintas, sin las restricciones artificiales ligadas a procesos que el sujeto del nivel II tomaba tan a menudo como obligatorios. En tercer lugar, la orientación de la pieza considerada ya no se modifica únicamente en caso de necesidad local y momentánea sino que se da por descontado que cualquier elemento puede utilizarse abatido o derecho según sean las necesidades a pesar del (o a causa del) carácter limitativo del material que se proporciona en cada ocasión.

§ 4. Conclusiones

Esta investigación tenía por finalidad establecer si se detecta ya algún aspecto dialéctico en la solución de un problema de inteligencia puramente práctica, sin intervención de operaciones bien definidas, como en el cap. II, o de nociones abstractas como las conservaciones, aunque limitadas a la simple construcción material de un objeto tan poco complejo como un puente bajo el cual deben pasar unos camiones. Los resultados obtenidos han superado cualquier previsión, primero al ponernos en presencia de nuevos hechos, como son las totalidades coalescentes del nivel I o las pseudo-obligaciones del nivel II, y seguidamente al poner al descubierto el desarrollo de implicaciones entre acciones, en caso de conflictos, y la relativización que caracteriza a las síntesis debidas a progresos que permiten superar los obstáculos, tanto si son de naturaleza objetiva (pseudo-necesidad de alargar en el nivel I) o subjetiva (pseudo-obligaciones).

Esto es lo que hay que comentar a continuación, y empezaremos por las implicaciones entre acciones, cuya naturaleza evoluciona y difiere tan profundamente entre los niveles I A y III. En todas las etapas, ciertamente,

encontramos en la base, una implicación general, según la cual el fin perseguido implica ciertos medios de montaje y de orientación que ponen en juego por lo menos tres elementos. Pero es en la naturaleza de los medios donde las implicaciones difieren, ya que, recordémoslo, éstas no se confunden en absoluto con la causalidad (o condiciones de producción) de las acciones, si bien es inseparable de ella: lo que éstas relacionan son las significaciones de tales actos, por materiales que sean; ahora bien, toda significación, desde los niveles sensorio-motores, consiste en la asimilación de datos en esquemas o conceptos, de manera que para un sistema físico cualquiera, por sencillo que sea, las significaciones y sus implicaciones son relativas a su «modelo», construido, por el sujeto en tanto que interpretación de observables en términos de relaciones consideradas como necesarias.

La paradoja de nuestros resultados es que la primera implicación sistemática suministrada por los sujetos es precisamente falsa desde el punto de vista de la causalidad, lo que basta para mostrar su carácter conceptual: al constatar que un camión no pasa por debajo de un puente, el sujeto infiere que hay que agrandar el puente, cosa que hasta aquí es correcta, pero agrandar para él es «ampliar» el todo sin modificar la altura: por lo tanto esta implicación todavía no engendrará un sistema de interdependencias, con sus necesidades, sino que permanecerá intrínseco en relación a este estado de dependencias inmediatas e inanalizables, por no ser disociables, que hemos denominado «coalescencia» y cuya implicación considerada como tal por el sujeto, y como central en su modelo, se basa de hecho en una pseudo-necesidad.

En el nivel I B la implicación «paso del camión → puente más grande» es aún la central y en numerosos casos «más grande» adquiere la significación correcta de «más alto», lo que conduce a una interacción necesaria. Pero sólo lo es de forma parcial, ya que en otros casos y con los mismos sujetos, descuida momentáneamente la altura y el «más grande» guarda su significado de alargamiento, lo único que está en juego en I A. De ello surge una mezcla que no es una síntesis y cuando Sop termina por formular su significación «es más gran-

de porque es más alto y más ancho», vemos claramente qué es lo que le falta a tal mezcla para constituir una síntesis.

En el nivel II asistimos por el contrario a la eliminación de la pseudo-necesidad de alargamiento general (mientras que Mar implica explícitamente una anchura suficiente) y la implicación correcta «paso del camión → altura suficiente» pasa a ser así general en cada situación. Pero esta necesidad reconocida en el curso de la construcción y que todavía sólo afecta a los observables sin llegar a los cálculos previos de equivalencias propias del nivel III, se acompaña de limitaciones de procedimiento inútilmente restrictivas (simetrías completas, relaciones entre combinaciones y funciones, etc.), por eso se dan las reacciones curiosas que no reposan en pseudo-necesidades, puesto que están exentas de errores objetivos, sino que consisten en «pseudo-obligaciones» (en el sentido de que el sujeto «cree tener que» comportarse de tal o cual manera, cosa que se observa igualmente en la historia de la ciencia y es común en los comportamientos sociales de los adultos). De lo cual derivan nuevos obstáculos subjetivos que traducen la insuficiente abstracción que testimonian las implicaciones de este nivel.

Finalmente, en el nivel III las implicaciones entre acciones alcanzan el rango de inferencias operatorias, del tipo «Si $A = (a + a)$, entonces uno de los términos de dicha equivalencia se puede sustituir por el otro en cualquier circunstancia» (a condición, por descontado, de que $a + a$ permanezcan unidos, lo que es físicamente imposible para montar un tablero).

El continuo progreso de las implicaciones entre acciones, que sólo se manifiesta ante la superación de obstáculos o conflictos, constituye perfectamente las fases de una dialéctica, tanto más cuanto éstas se pueden traducir en términos de relativización o de construcción de nuevas interdependencias desde el punto de vista de las abstracciones y generalizaciones puestas en relación permanentes de las variables, composiciones, sustituciones, etc. Pero sea cual sea el vocabulario escogido, el de las implicaciones, relativizaciones, interdependen-

encontramos en la base, una implicación general, según la cual el fin perseguido implica ciertos medios de montaje y de orientación que ponen en juego por lo menos tres elementos. Pero es en la naturaleza de los medios donde las implicaciones difieren, ya que, recordémoslo, éstas no se confunden en absoluto con la causalidad (o condiciones de producción) de las acciones, si bien es inseparable de ella: lo que éstas relacionan son las significaciones de tales actos, por materiales que sean; ahora bien, toda significación, desde los niveles sensorio-motores, consiste en la asimilación de datos en esquemas o conceptos, de manera que para un sistema físico cualquiera, por sencillo que sea, las significaciones y sus implicaciones son relativas a su «modelo», construido, por el sujeto en tanto que interpretación de observables en términos de relaciones consideradas como necesarias.

La paradoja de nuestros resultados es que la primera implicación sistemática suministrada por los sujetos es precisamente falsa desde el punto de vista de la causalidad, lo que basta para mostrar su carácter conceptual: al constatar que un camión no pasa por debajo de un puente, el sujeto infiere que hay que agrandar el puente, cosa que hasta aquí es correcta, pero agrandar para él es «ampliar» el todo sin modificar la altura: por lo tanto esta implicación todavía no engendrará un sistema de interdependencias, con sus necesidades, sino que permanecerá intrínseco en relación a este estado de dependencias inmediatas e inanalizables, por no ser disociables, que hemos denominado «coalescencia» y cuya implicación considerada como tal por el sujeto, y como central en su modelo, se basa de hecho en una pseudo-necesidad.

En el nivel I B la implicación «paso del camión $\rightarrow$ puente más grande» es aún la central y en numerosos casos «más grande» adquiere la significación correcta de «más alto», lo que conduce a una interacción necesaria. Pero sólo lo es de forma parcial, ya que en otros casos y con los mismos sujetos, descuida momentáneamente la altura y el «más grande» guarda su significado de alargamiento, lo único que está en juego en I A. De ello surge una mezcla que no es una síntesis y cuando Sop termina por formular su significación «es más gran-

de porque es más alto y más ancho», vemos claramente qué es lo que le falta a tal mezcla para constituir una síntesis.

En el nivel II asistimos por el contrario a la eliminación de la pseudo-necesidad de alargamiento general (mientras que Mar implica explícitamente una anchura suficiente) y la implicación correcta «paso del camión → altura suficiente» pasa a ser así general en cada situación. Pero esta necesidad reconocida en el curso de la construcción y que todavía sólo afecta a los observables sin llegar a los cálculos previos de equivalencias propias del nivel III, se acompaña de limitaciones de procedimiento inútilmente restrictivas (simetrías completas, relaciones entre combinaciones y funciones, etc.), por eso se dan las reacciones curiosas que no reposan en pseudo-necesidades, puesto que están exentas de errores objetivos, sino que consisten en «pseudo-obligaciones» (en el sentido de que el sujeto «cree tener que» comportarse de tal o cual manera, cosa que se observa igualmente en la historia de la ciencia y es común en los comportamientos sociales de los adultos). De lo cual derivan nuevos obstáculos subjetivos que traducen la insuficiente abstracción que testimonian las implicaciones de este nivel.

Finalmente, en el nivel III las implicaciones entre acciones alcanzan el rango de inferencias operatorias, del tipo «Si $A = (a + a)$, entonces uno de los términos de dicha equivalencia se puede sustituir por el otro en cualquier circunstancia» (a condición, por descontado, de que $a + a$ permanezcan unidos, lo que es físicamente imposible para montar un tablero).

El continuo progreso de las implicaciones entre acciones, que sólo se manifiesta ante la superación de obstáculos o conflictos, constituye perfectamente las fases de una dialéctica, tanto más cuanto éstas se pueden traducir en términos de relativización o de construcción de nuevas interdependencias desde el punto de vista de las abstracciones y generalizaciones puestas en relación permanentes de las variables, composiciones, sustituciones, etc. Pero sea cual sea el vocabulario escogido, el de las implicaciones, relativizaciones, interdependen-

cias o síntesis, el motor constante de todo progreso, de un nivel al siguiente o en el curso de las preguntas formuladas a un mismo sujeto, consiste en una composición transitiva de las implicaciones que conduce a relaciones de tipo lógico superior: «Si $x \rightarrow y$ y si $y \rightarrow z$ entonces $x \rightarrow z$», o bien «si $x \rightarrow y_1$ o y_2» y «si $y_1 \rightarrow z_1$ o z_2» entonces... etc. En cuanto a los adelantos conseguidos, no constituyen un proceso aislable, en el sentido de una lógica de los adelantos: es un resultado de nuevas combinaciones de implicaciones. Por el contrario, no toda novedad es un adelanto, ya que aquélla puede resultar de la simple constatación de factores o variaciones que han pasado desapercibidas o han sido omitidas hasta entonces: no hay adelanto dialéctico por oposición a empírico o hasta simplemente discursivo (toma de conciencia de una deducción posible a partir de contenidos que la comportaban anteriormente), a menos que haya construcción de una forma nueva, esté o no ligada a la renovada interpretación de un observable, ni construcción endógena debida a la composición de las implicaciones.

CAPÍTULO VIII

DESCUBRIMIENTO DE DOS CLASES DE REGLAS SEGUIDAS POR UN CONTRINCANTE

con M. BOVET y Cl. MONNIER

El cap. III, que ya hacía intervenir a dos contrincantes, versaba sobre la anticipación de la conducta de un jugador contrincante cuya conducta variaba según el estado de la partida y a la que se trataba de favorecer o rechazar para conseguir la victoria, lo cual situaba el problema en la composición de desplazamientos correlativos. La situación que vamos a estudiar es totalmente distinta. El sujeto, en posesión de fichas rojas (R) y amarillas (D) es requerido para que las disponga en línea en el orden que quiera. El contrincante adulto, que dispone de fichas verdes (V) y azules (A), dispone por su lado una línea paralela y coloca en su propia serie una ficha cada vez que el sujeto pone una, pero siempre después de él. El conjunto de las fichas ya alineadas permanece siempre a la vista o al sujeto se le pide que descubra el orden o la regla de sucesión que ha seguido el experimentador. Existen entonces dos posibilidades generales. La primera, que llamaremos «juego I», es que no hay ninguna relación, por consiguiente tampoco correspondencia, entre el orden de sucesión escogido por el sujeto y el que adopta su adversario, la única conexión es temporal, ya que el contrincante coloca una V o un A sólo después de que el sujeto haya puesto su R o su D. La segunda posibilidad, denominada «juego II», es, por el

contrario, que haya una correspondencia término a término entre las dos filas que el sujeto ha de descubrir.

El primer problema que interesa a la dialéctica en semejante prueba es, naturalmente, el análisis de los medios que utilizará el sujeto para distinguir una situación de dependencia de un estado de no-dependencia, puesto que de la misma forma que se ha podido hablar de pseudo-necesidades objetivas o de pseudo-obligaciones subjetivas, el sujeto puede imaginar en el presente caso pseudo-dependencias particularmente favorecidas por la sucesión regular de las acciones: una ficha puesta por el contrincante después de cada ficha colocada por el sujeto. El segundo interés de la situación es que, para reconstituir la regla seguida por el contrincante y anticipar la continuación, el sujeto ha de razonar sobre un objeto construido por otro sujeto. En el cap. III el sujeto ya se ve obligado a anticipar lo que puede hacer el adversario, pero sólo le atribuye lo que él mismo habría hecho en su lugar y en la situación dada mientras que, en el presente caso, nada puede orientarle excepto el examen de lo que el adversario ha colocado hasta entonces y la anticipación de la manera en que continuará para alcanzar una regularidad más o menos compleja. La determinación que hace el sujeto del orden de sucesión escogido por el experimentador comporta, pues, la exigencia de una constante solidaridad entre el examen retroactivo (←) de lo ya ordenado y la anticipación proactiva (→), expuesta a error, de lo que se va a poner, mientras que las lecturas, que denominaremos «horizontales», han de completarse con lecturas «verticales» (↓↑) necesarias para distinguir las reglas del tipo I (independencia) de las del tipo II (correspondencia). La interacción progresiva entre estas cuatro formas de lectura es la que permitirá hablar de adelantos dialécticos de un nivel al siguiente de este desarrollo.

§ 1. Niveles I A y I B

Los sujetos del nivel I A mezclan sin sistema las dependencias (juego II) y las independencias (juego I), y

las correspondencias en un sentido y en el otro (II A copiando II E, si llamamos II A a la regla del adulto y II E a la del niño.

EZI (4; 11) para I A = R/D y I E = A/V: —¿Tienes alguna idea? —*Sí, que ahora pondrás D.* —¿Y después? —*Un R: lo he mirado.* —¿Qué? —*El tuyo y el mío* (↑ ↓). —¿Y después? —*Una D.* — ¿Por qué? —*He mirado ésta.* —¿ Ydespués? —*Una R. He mirado ésta.* Desde el principio postula, pues, una correspondencia entre I A y I E, V/A correspondiendo a R/D. —¿Qué estás mirando? —(Indica las dos series I A y I E.) En el juego II admite desde el principio la correspondencia pero, al colocar como tercer pareja dos A en lugar de A/V se sorprende mucho al ver en II A dos R en vez de R/D, lo que no obstante es una prueba de que hay biyección. A partir de aquí Ezi dispone a veces una pareja o incluso un trío de V sucesivos y también una pareja de A. A pesar de que el adulto en II A haga corresponder en cada ocasión sus R/D a las fichas que el sujeto ha puesto inmediatamente antes, éste fracasa 5 veces de cada 7 en sus anticipaciones en un sector próximo al final. —¿No las ponemos iguales? —*No.* Compara entonces los II A y II B ya construidos y finalmente descubre: *Cuando yo pongo una A tú una R y yo V y tú D* (sonríe).

CAR (5; 6) para I A = A/V en alternancias simples, copia I E a partir de la 3.ª pareja: —¿Qué miras? —*Las tuyas, cómo las pones.* Las anticipaciones son entonces exactas dado que la sucesión permanece A/V. —¿Y si pusieras una D en lugar de una R? —*Tú pondrías V. Cada vez que pongo D tú pones V, y si yo pongo R tú A.* Por consiguiente el sujeto es el que actúa y el adulto el que copia. ¡Pero esto en I A y no en II! —¿Dónde se puede ver la regla (I A) que yo sigo? —*Aquí* (¡la 12!).

KAT (5; 1) para I A = 1 A/2 V empieza por copiar las dos primeras V de I A luego pasa a alternancias simples y regula de nuevo el final de I E en función de I A, con anticipaciones correctas cuando hay alternancias y falsas cuando no. Para la lectura final de I A, la sujeto da 1 V,

1 A, 2 V, 2 A en vez de 1 A, 2 V. En cuanto al juego II, no alcanza a ver la biyección más que en caso de alternancias simples y cuando ella misma pone 3 R no prevé 3 V en II A.

DAN (6; 8) para I A = 1 V, 2 R, 2 V, 1 R supone de inmediato que I A copia I E: —*Cuando yo pongo D tú pones V y cuando pongo A tú R.* —¿Qué miras? (las anticipaciones en 10-16 son casi todas falsas). —*Las dos líneas al mismo tiempo* (muestra ↑ y ↓). —¿Si solamente mirases I A (⟶ y ⟵) tendrías alguna otra idea? —*No.* —Mira la mía. —*Aquí y aquí está mal* (= I A considerada como mal hecha). *Aquí también está mal.*

JEA (6; 11) para I A = 4 D responde con 5 A, 1 R, 4 A, 1 R, etc., y copia visiblemente con 1 elemento de retraso la serie I A, *porque sabía* (desde la 5.ª) *que tú cogías muchas A y 1 V.* —¿Cómo miras? —*Las líneas* ⟶ y ⟵. —¿Te ha ayudado algún sitio? —*Las D.* Respecto a las dependencias en II, son recíprocas, tan pronto II E actúa y es copiado por II A (acertado), tan pronto es la inversa: *Tú has puesto una D porque yo puse una A.* Pero no sabe que es copiado y no cree que le sea permitido cambiar de color.

Vemos que, efectivamente, estos sujetos admiten de inmediato, en el juego I, que hay dependencia entre I A y I E, pero en los dos sentidos (I E ⟶ I A y a la inversa). En II, no es igual, pero Ezi no reconoce la biyección en caso de varios elementos iguales consecutivos y sólo al final y retroactivamente descubre que ha habido correspondencia general, y aun porque se le sugiere: ¿no los ponemos iguales? Ya que cree hallar la misma correspondencia, pero en el juego I (independencia). Dan llega a acusar al adulto de cometer errores. Jea en el juego I copia I A con un desfasamiento de un solo elemento, etc.

El nivel I B no supone ningún progreso en cuanto al juego I en que el sujeto sigue buscando dependencias. En cambio, en el juego II llega más o menos rápidamente a encontrar las biyecciones en el sentido II E ⟶ II A y a formular esta ley sin preguntas que se la sugieran:

LAU (5; 1) reacciona en el juego I como los sujetos precedentes, pero en II formula, riendo, un repentino descubrimiento: *Cuando pongo fichas D tú pones las A y cuando yo las V tú pones las R.*

YAC (5; 1) describe su método de comparación vertical ↓↑. En el juego II la sujeto formula rápidamente la ley: *Tú pones colores como yo, pero otros colores* (D por V y A por R).

DIA (6; 0) en el juego II: *—Miro así ↓. Tú hacías como yo pero tienes otros colores.* —¿Y si tú pusieras todo V qué pondría yo? *—Todas B.*

FRE (7; 2) para I A = 1 D, 2 V pone en I E 1 pareja de B y muchas R, lo que constituye una influencia de I A sobre I E: —¿Cómo has mirado? *—Así ↓↑ y también así ⇄ he mirado de las dos formas.* Como la correspondencia no está muy lograda, dice: *Cuando pongo fichas R, me parece que tú no tienes ninguna idea.* —Claro que tengo. —(Mira de más cerca.) *Pones 1 D, 2 V, 1 D, 2 V.* En cuanto al juego II formula explícitamente: *Me estás copiando.*

ANG (7; 7), para el juego I, se cree copiado por I A: *He puesto 2 D y tú 2 B; he puesto 1 R y ahora pondrás 1 V.* Pero como la dependencia no se verifica siempre dice: *Te has equivocado ahí o te has olvidado de poner una R aquí.* En el juego II empieza por creer en el sentido II A → II B luego descubre la inversa.

El interés del nivel I está en que los sujetos, por el hecho de que cada una de sus acciones consistentes en alinear I E es seguida por una misma acción del adulto en I A, creen que el contenido de tales acciones, dicho de otra manera el orden de sucesión de las mismas fichas, comportará forzosamente una relación de dependencia. Ninguno de los sujetos llega a comprender que en el juego I el adulto tiene independencia y decide por sí mismo. En la medida en que existe dependencia, es, por el contrario, cuando el niño intenta copiar lo que el adulto ha hecho en I A en los turnos precedentes o

bien anticipar lo que hará. Pero, como en este caso la correspondencia sólo puede ser aproximativa, el sujeto no insiste en las diferencias o las atribuye a errores del adulto en I A. Todavía en el nivel I B e incluso a los 7 años Fre dice: *Me parece que no tienes ni idea* (de lo que tendrías que poner para que haya una biyección), y Ang: *Te has equivocado aquí* o *te has olvidado de poner una R aquí.* No es, pues, exagerado hablar de «pseudodependencias» para caracterizar las reacciones del nivel I, y los jóvenes sujetos llegan incluso a hacer previsiones después de la colocación de un solo par de fichas.

§ 2. Niveles II y III

El nivel II es el de los sujetos que, en el juego I, llegan a comprender la independencia de la serie I A construida por el adulto pero eso después de diversos tanteos y verificaciones que hay que analizar.

SCO (6; 10) cree en un principio en una biyección I E → I A: una B por una D y una V por una R: —¿Seguro? —*Sí, del todo.* Pero así no funciona: *A lo mejor has cambiado de idea.* —Yo no. Después de un nuevo fracaso: *¡Me habías dicho que no bromeabas!* Luego: *Ya sé, cuando digo algo tú haces lo contrario. ¡Ah! cuando yo pongo R tú pones 2 V y a veces A: cambias todo el tiempo. Espera: hay mezclas.* De todas maneras consigue tener éxito en 5 anticipaciones consecutivas y luego descubre: *Hay algo que no es igual en el tuyo que en el mío.* Y por fin: *Bueno, ahora ya he comprendido tu plan: no cambias, pones 2 V, 2 A, 2V, 2 A.*

MAR (7; 5) empieza por creer en una simple biyección de las A y V de I E en I A: —*Cuando pongo D tú pones V y cuando yo pongo R tú pones A.* —¿Seguro? —*No del todo.* Las anticipaciones sobre I A son correctas por lecturas ↑↓. —¿Es importante lo que pones? —*No.* —¿Las pones de cualquier manera? —*Sí.* —¿Por ejemplo pondrías siempre R, R, R...? —*Sí.* —¿Y cómo continuaría yo? —*V, etc.*

ALB (8; 9) casi hasta el fin de I oscila entre dos reglas, una de correspondencia o dependencia cuando las comparaciones son de direcciones ↑ y ↓, la otra de independencia siguen ⇄ solamente en la fila I A, y en tal caso dice *cuando no estoy muy seguro, tú cambias* (= es decir que tú has cambiado sin ningún plan). Finalmente se decide por la independencia: *¡Ah! Lo he encontrado:* (pones) *1 V, 2 D, etc. De las D pones 2 y de las V pones 1.* Pero cuando se le pregunta si puede poner las suyas de cualquier forma queda perplejo: *Yo, pienso.* En cambio, en el transcurso del juego II donde ha colocado 5 parejas de R/A y ha constatado la correspondencia entre II A y II E se le pregunta sobre la manera en que podría probarlo *(colocar las fichas para estar seguro)* y encuentra el procedimiento de verificación que se generalizará en el nivel III: dobla una R y dice: *Quería ver si ponías los mismo* (que 2 R) y, como es así, concluye: *Eso quiere decir que pones los mismos que yo y que podrías reemplazar los tuyos por los míos.*

PHA (8; 2) empieza con una correspondencia simple RD y AV y a partir de la 5.ª pareja dice: *¡Vaya, vaya! Hay una cosa que molesta: 1 V en 1 R y 1 D en 1 A* y omite la anticipación siguiente: —¿Se te ocurre otra idea cuando pongo D y V? *—Las tuyas, tú pones 1 D 2 V, 1 D 2 V, siempre 1 2, 1 2, 1 2.* —¿Es importante cómo pones las tuyas? *—No mucho, las pongo como me parece.*

CAT (8; 5) empieza por el juego II y rápidamente ve la biyección con lo que tiene éxito en las anticipaciones *porque tú miras las mías* mientras que en el juego I adivina a partir del 2.º trío la regla I A: *—1 V, 2 A, 1 V, 2 B otra vez.* —¿Me importan a mí las que tú pones? *—No.*

PAU (8; 9) empieza por la hipótesis de la biyección simple luego, al lograr una anticipación, dice: *He puesto una R aquí porque tú siempre haces lo contrario,* lo que continúa siendo una correspondencia. —¿Qué miras? *—Las tuyas y las mías al mismo tiempo.* —¿Cómo lo encontrarás? *—Vamos a continuar.* Luego, de repente, tiene

una inspiración: *Se me ha ocurrido una idea: las ponga como las ponga yo, tú siempre las pones según tu idea.*

VIN (8; 9): reacciones iguales al principio con tenacidad en la búsqueda de la correspondencia, luego: *—Las tuyas es la 1 A y 2 D.* —¿Y tu línea? *—No es lo mismo que la tuya.* —¿Crees que cuenta cómo pones las fichas? *—No, no en tu orden.*

CES (9; 0): los mismos y prolongados intentos de correspondencia, luego: *—Lo he encontrado: cuando has puesto 4 V, pones 1 B* (da 4 anticipaciones correctas). —¿Las tuyas son importantes para mi regla? *—No.* —¿Y si sólo pones fichas D? *—Continuarías así, todas 4 V, 1 A, 4 V, 1 A.*

FIL (9; 4): idénticos comienzos, luego: *Ya lo tengo: mis colores no importan nada siempre pones: 1 D 3 V, 1 D 1 V, 1 D 3 V,* etc.

Antes de discutir estos hechos los compararemos con los del nivel III en que los sujetos hacen menos tentativas previas para encontrar correspondencias en el seno del juego I, empiezan por simples hipótesis y en general proceden a verificaciones bien concebidas:

RIA (10; 10) en I E sólo pone VDVD... pero desde un principio ve que I A no es igual: *—Lo he encontrado: es 2 A, 2R* (en I A). —¿Cómo lo sabes? *—He visto 2 A, 2 R, ahora 1 A, volverás a poner 1 B y luego 2 R.* —¿Tiene importancia lo que tú pones? *—No.* —¿Y si tú pusieras todas las V? *—Tú continuarías poniendo 2 B, 2 R.* Juego II: *Ya lo sé* (inmediato): *la señora* (secretaria) *pone lo mismo que yo.* Se reinicia el juego I: —¿Cómo escoges los colores? *—Por las buenas.* —¿Completamente? *—No, las pongo así para ver si tú haces igual que yo.*

PIE (11; 6) empieza por el juego II con JR, JR, etc. Cuando pasa a I, y siendo una V la primera ficha que se pone en I A, Pie prevé una segunda V. —¿Qué miras? *—La anterior* (en I A). El resto sigue JR en I E. En I A algunas anticipaciones correctas permiten a Pie encontrar rápidamente la ley: *—¿Quieres que siempre ponga*

1 R 1 D, etc? Tu manera es 2 V 1 A, 2 V 1 A, etc. —¿Y si continuaras siempre R, R, R? —*Tú continuaría 2 V 1 A, 2 V 1 A...*

MIO (11; 3) en I *piensa* primero en una biyección pero a título de hipótesis, sin estar seguro. Después de dos anticipaciones falsas renuncia y contempla largamente lo que precede en I A; a la 10.ª ficha dice: —*Siempre es 1 J, luego 1 R, 1 J luego 2 R, 1 J luego 3 R y luego vuelta a empezar.* —¿Es importante los que tú ponías? —*No, no mucho.*

Las reacciones del nivel II son de un cierto interés respecto a la naturaleza y a la resistencia de las «pseudodependencias» que constituyen el obstáculo general que ha de superarse dialécticamente en esta investigación para oponerlas a las dependencias auténticas de los juegos n.º II.

El primer hecho sorprendente en estos sujetos, que acaban todos, contrariamente a los del nivel I B, por descubrir la independencia de la serie I A respecto a I E, es la convicción con que empiezan por afirmar la existencia de una dependencia: Sco afirma que está «totalmente» seguro y Vin demuestra su certidumbre con su tenacidad (únicamente Mar no está segura de su hipótesis inicial). El segundo carácter, que deriva del anterior, es la duración y variedad de los intentos para poner en correspondencia (de lo que no hemos podido ofrecer detalles) cuando la primera forma propuesta es desmentida por los hechos: ciertos sujetos llegan incluso a imaginar correspondencias oblicuas al poner en relación un término x de I A, no con el que el niño antes que él ha colocado, sino con un término vecino.

Una tercera reacción a destacar consiste, si la dependencia no se verifica, en acusar de ello al adulto, como Dan en el nivel I B: asimismo atribuye al adulto la posibilidad de «gastar bromas» o de «cambiar de cuando en cuando» y de efectuar «mezclas», o aún de «hacer lo contrario», lo que de todas maneras constituye todavía una forma de correspondencia (ver también Pau).

En cuanto a los factores que conducen al descubrimiento de la independencia de la serie I A, pueden ser

de dos clases. En un caso, y sobre todo cuando el sujeto ha empezado por el juego II (dependencia), al sujeto le sorprende el hecho de que dos fichas diferentes puedan colocarse en I A bajo el mismo color escogido en el seno de I E o que una misma ficha en I A se coloque bajo elementos diferentes de I E: de donde la sorpresa de Pha («¡vaya, vaya! hay algo que molesta») que la lleva a comprender que la serie I A es independiente de I E. Pero el hecho general conducente al descubrimiento, a menudo repentino *(insight)*, de esta independencia es que el orden de sucesión en I A se conserva de un extremo al otro de la serie, o sea «siempre» como dicen Pha, Pau, etc. o porque «tú no cambias de plan» (Sco), lo que implica su independencia. El control que constantemente utilizamos para verificar la creencia adquirida en tal independencia consiste entonces, como es natural, en preguntar al sujeto si su regla I E tiene importancia para I A (Pha y Ces) o qué pasaría si él cambiara de orden o lo dispusiera «de cualquier manera» (Mar, Pau, Fil) o bien si «eso cuenta» para I A (Cat, Vin, Fil). La respuesta es unánime y Pau la formula de forma notable: «Aunque yo las ponga de cualquier manera, tú siempre las pones según tu idea».

Contrariamente a los tanteos y largas vacilaciones de los sujetos en el nivel II, en el III éstos encuentran soluciones rápidas y frecuentemente inmediatas (Ria), a menudo acompañadas de verificaciones: la más bonita es la de la propia Ria que dispone sus elementos un poco al azar en I A «para ver si haces lo mismo que yo».

§ 3. Conclusiones: Pseudo-dependencias en dialéctica

Si un proceso dialéctico consiste en general en construir nuevas interdependencias no apercibidas hasta entonces, por consiguiente en reunir en un sistema de conjunto dos sistemas inicialmente independientes u opuestos que pasan entonces a ser subsistemas de una nueva totalidad que los convierte en solidarios, es importante que estudiemos una situación inversa en la que dos sistemas aparentemente ligados por una relación de depen-

dencia tengan que disociarse sin que la afirmación inicial (dependencia) y su negación (independencia) den lugar a una síntesis, como no sea a título de conjunto de posibilidades distintas. Por esto se imponía el estudio de un caso particular de «pseudo-dependencia».

En el cap. VI hemos visto a los jóvenes sujetos afirmar que el tamaño o volumen de una «casa» solamente dependía de la altura, lo que es un caso de pseudo-necesidad que atribuye a la igualdad de dos objetos un carácter que no es en absoluto necesario pero que se podrá conservar en adelante, una vez se haya puesto en relación con la superficie del compartimiento. En el capítulo VII, además de otro caso de «pseudo-necesidad» (ampliación del puente) se añade lo que hemos llamado «pseudo-obligaciones», por ejemplo cuando para igualar la altura de los pilares, el sujeto se cree obligado a introducir una simetría exacta entre los elementos componentes: en este caso la condición que se impone el sujeto no es falsa, pero inútil si bien aceptable, y el adelanto consiste en ver sólo una posibilidad entre varias. La «pseudo-dependencia» estudiada en el presente capítulo es parecida, pero atribuida a las intenciones de un contrincante y además es falsa, y su negación, como acabamos de decir, no conduce a ninguna síntesis sino sólo a una apertura a nuevos posibles.

Dicha «apertura» en tanto que resultado de la negación de una pseudo-dependencia no hay que olvidarla. En efecto, si, en cada uno de los demás capítulos, interviene la elección entre varios posibles, ello se da siempre en el interior de un sistema de conjunto cerrado que sólo comporta a unas pocas. Por el contrario, en la presente situación el sujeto, al establecer en el juego I que la regla del adulto I A no presenta correspondencia término a término con el orden seguido en I E, sólo llega a percibir para poder determinar la regla I A, su carácter de ser otra y de este modo poder reemplazar cualquiera de los órdenes posibles, salvo I E; pero estos órdenes son múltiples y lo primero que se ha de hacer para escoger entre ellos, es encontrar los métodos inferenciales o implicaciones entre acciones que permitirán tal elección. Ahora bien, tales métodos exigen una coor-

dinación general entre lo posible, lo real, lo necesario, lo suficiente y lo probable, y es dicha coordinación la que podemos considerar como el adelanto inicial al que conduce la negación de la pseudo-dependencia, mientras que el descubrimiento de la ley I A sólo constituye un adelanto final. Dicho de otra forma, antes de este adelanto terminal que consiste en encontrar la ley imaginada por el adulto en I A, la sucesión de los niveles, del primero al último, se caracteriza por progresos metodológicos del sujeto en el análisis de los hechos y son estos adelantos previos a la argumentación del niño (en lo que él considera como pruebas) los que precisan una coordinación de lo necesario, real y posible. La primera necesidad es, naturalmente, la comparación vertical de las fichas colocadas sucesivamente en I A y I E que permite decidir la dependencia o la independencia. La condición de suficiencia también interviene en esta confrontación, pero en negativo: basta con un caso de no correspondencia entre dos fichas superpuestas para decidir la no-dependencia, como se ve en el caso de Alb cuando al final de su análisis del juego II coloca 2 R seguidos para «ver si harías lo mismo que yo», lo que, en caso de no-copia, hubiera excluido la dependencia. Otra forma de necesidad constantemente invocada a partir del nivel II (pero no todavía en I B) para probar que el adulto sigue una regla, y que asimismo sirve para averiguar cuál es ésta, consiste en la repetición de la misma secuencia en la serie I A: «No cambias», dice Sco, «siempre pones 1, 2, 1, 2», dice Pau (ver también Ces y Fil). Respecto de lo real, es suministrado por el análisis retroactivo (←) de todo lo que se ha puesto hasta entonces, cosa que permite, o bien el descubrir ya la regla I A, o bien el hacer hipótesis para verificar por las anticipaciones ulteriores. Al preguntar al sujeto a partir de qué ficha puede decidirse, observamos un gran recorte en la serie utilizable, pero ésta depende también de factores individuales de prudencia: la serie es corta en el caso de Pie, mientras que a Mio, que examina largo tiempo los datos, le hacen falta 10 fichas. Finalmente lo posible, más o menos probable, está naturalmente en juego en las anticipaciones. Además, los sujetos adelantados comprenden que los nue-

vos posibles pueden modificar la ley de conjunto de la serie, mientras que antes de tal reacción, la secuencia de fichas ya colocadas constituye una totalidad cuya ley no puede ser modificada como no sea por medio de adiciones.

CAPÍTULO IX

UN CASO DE INTERDEPENDENCIAS ENTRE LAS ACCIONES EXPLORADORAS DEL SUJETO

con A. WELLS y L. BANKS

Todos los capítulos precedentes han tratado, entre otras cosas, del carácter general de toda dialéctica, que es la construcción de nuevas interdependencias. Pero, en cada uno de ellos, salvo en el primero, tal construcción ha comportado modificaciones, efectuadas por el sujeto, de un objeto particular o de colecciones de objetos exteriores a él, cuyas formas, posiciones y orden sólo se trataba de cambiar. En el cap. I, el problema consistía en reconocer o encontrar entre otros un objeto oculto, en función de sus propiedades (predicados, etc.), pero éstas podían ser determinadas por medio de un sistema de encajamientos lógicos, ya que el sistema constituía el único factor variable que el sujeto tenía que construir. En el presente capítulo trataremos de una cuestión aparentemente análoga, en el sentido de que se le pedirá igualmente al sujeto que reconstituya lo que vea detrás de una pantalla. Pero los objetos ocultos de esta forma no comportan encajamiento alguno como tampoco ninguna relación lógica entre ellos: de hecho consisten en una goma, un lápiz y una regla situados respectivamente en el seno de 2, 3 y 4 casillas de una cuadrícula de 36 casillas (6 × 6), y el problema consiste exclusivamente en determinar su posición exacta, sin modificar absolutamente nada. El interés de la investigación (que

a pesar de las apariencias es grande) está en el análisis de las interdependencias que se imponen progresivamente entre las acciones exploradoras del sujeto: como éste sólo puede plantear preguntas sobre 1 o a veces 2 casillas entre 36 y ha de pensar en los tres objetos a la vez, se constata una divergencia considerable entre los métodos casi empíricos de los inicios y los procedimientos sistemáticos de los niveles superiores, y asistimos de este modo, bajo una forma casi pura, a la elaboración de implicaciones entre acciones, puesto que las interdependencias solamente se constituyen entre aquéllas sin ninguna modificación de los objetos, o sea sin la intervención de resultados observables como en los casos en que el sujeto manipula datos físicos exteriores a él.

Desarrollo del experimento. — El niño está sentado en una mesa y frente al experimentador. Delante, sobre la mesa, tiene un cartón en el que hay dibujada una rejilla de 15 × 15 cm, dividida en 36 casillas de 2,5 × 2,5 centímetros; encima de la mesa, al lado de la rejilla del niño, hay 36 piezas de madera.

a) *Parte preliminar*

Explicamos al niño que debe intentar hallar tres objetos —regla, lápiz y goma— que se encuentran en algún lugar de la rejilla del experimentador. Se le muestra, desplazando modelos de cartón sobre su rejilla, que tales objetos se pueden encontrar en diversos lugares, pero que siempre están enteros. Le explicamos que los objetos no se entrecruzan ni se superponen jamás, que pueden estar horizontales o verticales, así como contiguos o no contiguos. Llamamos entonces la atención del niño sobre las piezas que son trozos de los objetos completos. Le explicamos que, recompuestos, dichos trozos reproducen los mismos objetos que hay sobre la cartulina del experimentador y para que lo vea se le construyen llamando su atención sobre el hecho de que la goma está constituida por 2 trozos, el lápiz por 3 y la regla por 4. Le decimos al niño que sus objetos están rotos y que debe recomponerlos para que sean como los del experimenta-

dor, y que, para hacerlo, ha de hacer preguntas al experimentador.

b) *Situación 1*

Consigna: «Lo ves, aquí tienes tres objetos (se le muestran las piezas a trozos recompuestos en objetos enteros). Yo tengo los mismos objetos sobre mi cartulina. Vas a intentar descubrir dónde están. Cada vez me indicarás una casilla y te diré si has tocado o no el objeto. Te puedo dar tres tipos de respuesta. Si no tocas nada, te diré «no has tocado nada» y en este caso tú pones una de estas piezas (piezas blancas) sobre la casilla que me has enseñado. Si tocas alguna cosa, te diré "has tocado una cosa" pero no te diré qué objeto has tocado, tú tienes que descubrirlo. Cuando toques alguna cosa puedes poner una de estas piezas (las piezas con trozos del objeto). Cuando hayas tocado todos los trozos de un objeto, te diré "has tocado todos los trozos de la goma/lápiz/regla. Has encontrado la goma/lápiz/regla"».

Observación: Si el niño no utiliza las piezas blancas, lo deja continuar. Asimismo, si prefiere no poner las piezas con trozos de objetos antes de encontrar el objeto entero, no se lo interrumpe.

Instrucciones complementarias: Le decimos al niño que si considera que las piezas están mal colocadas, tiene derecho a desplazarlas.

Si al final, cuando el niño ha tocado todos los trozos de objetos, no ha recompuesto los objetos enteros, se le repite la consigna, es decir que se trata de encontrar los objetos enteros. Se le pregunta si tiene idea de dónde se encuentran los objetos y se le observa para ver si procede o no a manipulaciones. Si esto no bastara, se le vuelve a indicar las casillas en que había encontrado el último trozo de cada objeto diciéndole: «Ahí te he dicho que habías encontrado la goma», etc. y se lo observa nuevamente para ver si hace manipulaciones o no.

c) *Situación 2*

Consigna: «Esta vez se trata de lo mismo que la última vez salvo que los objetos han cambiado de lugar». El experimentador repite los tres tipos de respuestas posibles así como la utilización de las piezas.

d) *Situación 3*

Consigna: «Esta vez, es un poco diferente. En lugar de indicarme una casilla cada vez me indicarás dos casillas, yo diré "no has tocado nada". Si tocas alguna cosa en una de las dos casillas, yo diré "has tocado una vez" o "has tocado un trozo". Pero no te diré en cuál de las dos casillas se encuentra el trozo del objeto, eso lo has de descubrir tú mismo. Si tocas un trozo en cada una de las dos casillas, diré "has tocado dos veces" o "has tocado dos trozos". No te diré cuando hayas encontrado el objeto entero. Tú eres quien has de decirme al final donde se encuentran los tres objetos».

Observación: No damos más instrucciones respecto del empleo de piezas blancas y de piezas con trozos de objeto.

Cuestiones suplementarias: Cuando el niño ha terminado, le preguntamos si está seguro de su solución o si ve otras posibilidades. Se observa si dicha pregunta le anima a verificar la situación de los objetos o si, por el contrario, hechas ya todas las verificaciones necesarias, se da por satisfecho con su respuesta y se niega a toda verificación complementaria.

e) *Situación 4*

Consigna: «Esta vez es un poco diferente de las anteriores. Tienes que procurar encontrar los tres objetos, pero ya no me indicarás una o dos casillas a la vez. Me vas a preguntar por toda una línea o toda una columna y yo te diré cuántos trozos hay en la línea o la columna. No te diré cuándo habrás encontrado los objetos. Tú

debes decírmelo cuando creas que has encontrado los tres».

Observación: No damos instrucciones respecto del empleo de las piezas blancas y de las piezas con fragmentos de objeto.

Preguntas suplementarias: Cuando el niño encuentra una solución (acertada o falsa), le preguntamos si ha hecho todas las preguntas que necesitaba. Si dice que sí pero que su solución no corresponde a la del experimentador, se le explica que sus objetos no están colocados de la misma manera que los del experimentador y se le pregunta si cree que puede encontrar la solución correcta.

Planteamos estas cuatro situaciones siempre en el mismo orden, es decir 1-2-3-4. Ocasionalmente, planteamos una situación 2′ (igual tipo que la situación 2 —objetos agrupados—) en el caso en que el niño consigue solventar la situación 2 sin que aparezca un conflicto referente a la pertenencia de los fragmentos de objetos.

Estas técnicas permiten distinguir 4 niveles: I A y B, II y III.

§ 1. Nivel I A

Los sujetos clasificados en I A intentan explorar el mayor número (o todas) de casillas, lo que les permite llegar a situar conjuntos discontinuos de objetos y decidir de inmediato de cuáles se trata (G, L o R)[1] aunque no estén enteros, hasta el punto de que una vez se ha situado un fragmento ya no se reconsidera su pertenencia eventual a uno de los tres objetos.

LAU (4; 6) al principio se beneficia del hecho de que, para asegurarse de que ha comprendido la consigna, se le hace presenciar antes un juego entre experimentadores; pero ello no le reporta ninguna enseñanza. Especialmente en lo que respecta al empleo de contigüidades. Por ejemplo, sus primeras tiradas apuntan a 7, 15, 2, 1

1. G: goma; L: lápiz; R: regla.

y 18, por lo tanto toca en 2 «una cosa» que interpreta inmediatamente como un trozo de lápiz pero entonces no explora ni 3 y 4 ni 8 y 14 que confirmarían tal elección o mostrarían, en el caso (efectivo) en que sólo 2 y 8 estén llenos, que se trata de la goma. Asimismo, en 11 toca un fragmento y decide que se trata de la goma y al preguntársele dónde está la otra parte de G, la sujeto designa 10 y se declara *segura* del éxito. Pero como 10 está vacía, dice «¡Oh!» (desengañada) luego, en vez de buscar en 12 o en 16 (otros vecinos), salta a 27. Etc. Hay que señalar, además, que entre 28 trayectos realizados por Lau solamente hay uno vertical (y además de 34 a 4 o sea para cambiar de área), 9 horizontales y 18 oblicuos la mayor parte de los cuales no sirven para nada como no sea para ir a otra parte. En la situación II quiere *llenarlo todo pero sin conseguir la redisposición* de los fragmentos ya colocados y mal interpretados.

PHI (5; 6) en sit. I es un modelo de investigación en todos los sentidos, los 3/4 de sus trayectos son oblicuos frente a 1/8 verticales y 1/8 horizontales. En el total de 36 casillas tocadas por estos trayectos solamente encontramos 7 casos de vecindad, de los que 6 se deben al hecho de que el sujeto empieza por conseguir casi paso a paso los bordes de la rejilla. Nunca explora una casilla contigua a aquellas en las que ha tocado un fragmento sino que pasa directamente a otro lugar. Cuando toca un pedazo al lado de otro alcanzado ya anteriormente, no los relaciona como un mismo objeto sino que yuxtapone partes de distintos objetos: —¿Tus pedazos son enteros como los míos? —*No son enteros*. En situación II: procede como Lau: llenarlo todo siguiendo horizontalmente cada fila por turno, lo que no excluye errores de interpretación.

Las curiosas reacciones del nivel I A (6 sujetos de 4 a 6 años) corresponden sin duda al mínimo de interdependencia o de coordinación posible entre las acciones del sujeto, como si cada una de éstas consistiera en una unidad independiente y absoluta, sin relación con las precedentes ni sobre todo con las que deberían seguir. Cuando ha tocado un fragmento, el niño decide de inme-

diato de qué objeto se trata: «Estoy seguro de que es el lápiz», dice por ejemplo Lau, que repite esta fórmula para la goma como si no hubiera tres objetos posibles. Sin embargo, el sujeto no los olvida, como lo prueban ciertas expresiones que podrían conducir al sujeto a un principio de relación, tales como «me gustaría que el lápiz estuviera ahí». Pero para comprobar si este deseo es veraz o erróneo, existe un medio muy simple que desde el nivel I B constituirá la continuación lógica de la acción de suponer de qué objeto se trata: transformar esta decisión en una teoría que se verificará mediante el examen de las casillas contiguas. Pero el segundo carácter, sorprendente y no obstante general del nivel inicial I A, es que el sujeto al estar tan seguro de que ha tocado un trozo G, L o R, no se le ocurre —lo que correspondería a la más simple de las interdependencias entre acciones— examinar el contenido de las casillas contiguas a la que contiene un fragmento: por ejemplo Phi no explora nunca una de las casillas contiguas, sino que pasa inmediatamente a otras zonas de la rejilla, apartadas de la del «trozo» encontrado. De donde surge el tercer carácter común a todas estas reacciones: como que el fragmento tocado se interpreta inmediatamente en sí mismo sin que el sujeto se pregunte «¿un fragmento de qué?», resulta que las diversas partes del mismo objeto se encuentra en lugares diferentes: cosa que no molesta en absoluto al niño, el cual reconoce que los objetos no están entonces «enteros», como dice Phi, sino que considera a los fragmentos discontinuos como una especie de absolutos que se bastan por sí mismos sin que se relacionen las partes y su «todo» respectivo.[1] De este hecho deriva un cuarto carácter de la falta de relación entre las acciones: sería muy sencillo, para convertir los objetos en «enteros», desplazar e intercambiar los fragmentos discontinuos ya puestos y visibles; pero aquí, todavía, el sujeto considera el emplazamiento atribuido al pedazo descubierto como definitivo

1. Al haber escogido como totalidades una goma, un lápiz y una regla en lugar de collares u otros objetos colectivos, hemos facilitado precisamente la comprensión del carácter indisociable de sus partes.

e intangible, por lo tanto como una propiedad absoluta más que se añade a las anteriores.

En una palabra, las reacciones del nivel inicial I A consisten en afirmaciones y decisiones que no tienen en cuenta ni las condiciones previas ni las consecuencias obligadas. Así pues, tanto en la recogida de informaciones como en su interpretación, todavía no hay, salvo desde el punto de vista del observador, ninguna interdependencia o implicación entre las acciones del sujeto que no se preocupa lo más mínimo por justificar sus afirmaciones, por lo tanto en dar o buscar las razones. Lo que les falta, a este respecto, es naturalmente el recurso a lo «necesario» (por ejemplo la necesidad de pensar en los tres objetos a la vez, y sobre todo en la contigüidad entre los fragmentos de un mismo objeto, y a lo «posible» (posiciones modificables, etc.), de donde el carácter masivo e intangible de cada aserto o decisión aislados.

§ 2. Nivel I B

El nivel de 6-7 años se caracteriza por el inicio de interdependencias entre acciones, pero muy modesto, si bien apunta más y más a la búsqueda de totalidades:

BEA (6; 9) en I indica al empezar las casillas 26, 11, 15, 1, 24, 27 y 17, o sea 7 posiciones unidas por oblicuas, mientras que 1, 11 y 27 corresponden a fragmentos sin que la sujeto tenga la idea de explorar los respectivos entornos. Pero ei conjunto de las oblicuas se reduce a 11 (con las 6 precedentes) sobre 24 trayectos, o sea menos de la mitad, lo que es un progreso notable respecto de las reacciones del nivel I A. En 26 coloca un fragmento de R y en 11 una G. Pero en 17 coloca 1 R (justo): —¿Por qué has escogido ése? —*Porque podía haber un objeto que empezara aquí,* lo que indica una preocupación por una totalidad. Además, anticipa que la R se situará en la fila 25-30 y la goma sobre la columna 3-35, cosa que es doblemente falsa pero de nuevo delata una preocupación por los objetos totales. En adelante, se observan efectivamente exploraciones de los entornos en

dirección horizontal o vertical, por ejemplo 7-13; 8-9; 31-25; 25-26-27 y 36-30. Pero se trata solamente de progresos parciales y todavía subsisten numerosas faltas de coordinación: por ejemplo después de llenar una casilla, Bea se limita a examinar una de las contiguas y no en cambio las 3 o 4 posibles. O bien, cuando dos casillas están ocupadas, el sujeto concluye que es G sin verificar si las dos contiguas forman parte de L o de R, etc. Finalmente, cuando después del 24.º trayecto se le dice que ha encontrado el lápiz en 25-27 siendo así que las dos casillas eran atribuidas por Bea a la regla, las reemplaza por sí misma por las L. En situación II se observan 7 trayectos horizontales y 2 verticales contra 8 oblicuos, y contigüidades de 3 términos, 22-23-24 y 27-28-29 o por parejas como 19-25 (vacías) o 30-36 (R y nada) con un cambio de fragmentos de G por unos R pero se niega a cambiar G (17-18 falso) por 18-24 que sería correcto. En IV hay centramientos sobre las filas o las columnas, e incluso sistemáticos, pero sin coordinación entre ambos.

DAN (6; 9) reacciona como Bea empezando con múltiples diagonales para explorar luego los alrededores, pero de forma incompleta. También hace correcciones: después de haber colocado un fragmento de G en 2 y otro en 23, desplaza éste a 8 y pone una L en 23: «*El L está aquí por lo tanto*» (de hecho un R). A pesar de no haber conseguido reconstruir enteramente L y R concluye: —*Así está bien.* —¿No sería mejor ponerlos todos enteros? —*Bueno, entonces los puedo poner ahí* (fila 13-18 en la que hay 5 vacías). —Pero te he dicho que ahí no había nada. ¿Lo quieres dejar así? —*Sí.* En situación III saca la pareja 27-28 y concluye sin más que es G como si, en la presente situación III se procediera únicamente por parejas. Luego las desplaza a 19-20, pone las R en su lugar, pero, a pesar de varias correcciones, no consigue que L sea entero: —¿Crees que es así? (bajo la pantalla). —*Sí, es así.*

Vemos, pues, que el notable progreso realizado en el nivel I B es la búsqueda de la totalidad propia de cada uno de los objetos ocultos. Ahora bien, en ello hay un principio de coordinación entre acciones y no entre obje-

tos, ya que éstos no sufren modificación alguna y que lo que es coordinado consiste en informaciones obtenidas por el sujeto y sobre todo en las interpretaciones que de ellas hace el mismo recuerdo, que conserva durante toda la exploración, por el hecho de que hay que considerar 3 objetos por lo menos, uno tras otro. No obstante, este progreso correspondiente al nivel I B no sólo es todavía una mejora metodológica que afecta a la búsqueda de totalidades sin conducir en cada caso a su consecución, para lo que todavía falta mucho. Por una parte, en efecto, dicha búsqueda sólo se manifiesta poco a poco y en absoluto desde el principio: a Bea le son necesarios una serie de trayectos oblicuos antes de que se le ocurra explorar los alrededores y a Dan todavía mucho más. En segundo lugar, cuando el sujeto no llega a reconstituir una totalidad, como le sucede a Dan al final de su interrogatorio, utiliza tranquilamente las casillas vacías a despecho de lo que le recuerda el experimentador. O bien, lo que es peor, admite entonces que los trozos separados son «así» bajo la misma rejilla pantalla.

El segundo progreso a destacar constituye una consecuencia (por implicación entre las acciones del mismo sujeto) de la búsqueda de totalidades: es la exploración de los alrededores. También aquí la mejoría es sólo parcial: el niño explora únicamente una de las casillas contiguas y no las 3 o 4 que serían necesarias para tomar una decisión. Esta laguna se debe a la falta de razonamiento de Dan (como muchos otros) en la situación III: al omitir el hecho de que en esta situación todas las casillas han de explorarse por parejas, atribuye inmediatamente su primer pareja 27-28 a la goma, debido a que es el único objeto de 2 elementos.

Un tercer progreso a subrayar, y que deriva igualmente por implicación entre acciones de la búsqueda de totalidades, es la libertad que a menudo se toma el sujeto de forma espontánea, de cambiar el emplazamiento de un fragmento por otro en vez de considerar como absoluta e intangible la primera posición. También aquí el progreso está lejos de ser general y en numerosos casos el sujeto lo rechaza.

Si queremos resumir en una palabra estas novedades propias del nivel I B hemos de decir, por una parte, que el sujeto mejora, pero poco a poco, gradualmente y sin generalizaciones, sus métodos de exploración, lo que le encamina a comprender la necesidad de ciertas condiciones previas. En cambio lo que les falta, por otra parte, es el acceso a las consecuencias necesarias; dicho de otra forma: la construcción de implicaciones, dirigidas a unos posibles que, no obstante, son deducibles, del tipo $x \rightarrow (a \text{ o } b \text{ o } c, \text{etc.})$: por ejemplo si un fragmento es tocado éste puede ser G, L o R y ello se verá por el contenido de las casillas contiguas a la izquierda *o* a la derecha, *o* debajo *o* encima.

§ 3. Nivel II

Esta fase marca un claro progreso en la reconstitución de los objetos enteros y en la movilidad de las manipulaciones, pero con todos los intermediarios entre I B y II A, y entre II A y II B:

ANA (7; 4) encuentra aquí a partir de sus tiradas 6, 8 y 9 la situación exacta del lápiz con utilización de la contigüidad 26-27 y el paso de 25 a 11 donde pone G para volver a continuación a 26 donde ella preveía la continuación de L. Sin emplear más de 7 contigüidades, parece que las prevea al volver después de tirar a las casillas contiguas y a las ocupadas por un fragmento teniendo en cuenta el número de elementos por objeto. Luego, como hay conflicto entre R y G la sujeto desplaza los 2 G de 11-17 a 2-8. En situación 4 solamente hay 4 oblicuas: encuentra la regla a partir de las tiradas 2 a 5, en 27-30, después el lápiz tras explorar dos casillas vecinas en 22 y finalmente la goma en 24-18 (contigüidad vertical).

RIE (8; 2) es un caso curioso cuyos 30 trayectos en I y los 24 en II sólo comportan, en ambos casos, 3 utilizaciones de paso inmediato a casillas vecinas, como si su finalidad fuera explorar al máximo para encontrar todas

las casillas ocupadas con el fin de colocar unos fragmentos cualesquiera. Pero a continuación se entrega con habilidad a todos los desplazamientos y manipulaciones necesarios a la vez que después de tirar dice que *era más difícil* (de realizar) pero precisa que faltan 4 contiguos para la R y 3 para el L, y busca en cada caso si hay que completar el objeto total en el sentido vertical u horizontal (por intentos sucesivos antes de decidirse). Consigue así el conjunto.

SOP (8; 4). Iguales reacciones: solamente utiliza 4 veces la contigüidad en 36 trayectos en I, los fragmentos estaban colocados a título provisional: *La regla no está muy bien*, o sea que está mal situada. Pero lo consigue todo al fin desplazando un fragmento de lápiz para obtener un todo *donde hay 3* luego G y finalmente R: *Aquí* (4 casillas). En II a partir de la 12.ª tirada hasta la 35.º anuncia sin cesar que *hay que cambiar* y precisa que la R *ésta, ésta es así* (vertical en 5-23).

He aquí, ahora, unos sujetos que se pueden clasificar en II B porque desde el principio se centran sobre tal o cual de los 3 objetos y consiguen reconstituirlo mezclando contigüidades y manipulaciones durante el proceso o ya desde el principio:

ROM (8; 6) empieza con 9 trayectos oblicuos explorando toda la periferia de la rejilla y desembocando únicamente a casillas vacías. Al llegar a 27 encuentra un pedazo atribuido a G pero una contigüidad lateral seguida de una segunda le hace colocar los 3 L en 25-28 y saca la G para ponerla en 23-29 luego en 2-8 (contigüidad vertical exacta). Falta la R que le es sugerida por la contigüidad 11-17 prolongada en 23-29 después del desplazamiento de G. Fracasa en cambio en IV.

ONA (9; 0) no coloca inmediatamente el fragmento después de haber tocado una casilla llena, sino sólo después de explorar las casillas vecinas para ver de qué objeto se trata. Por ejemplo, después de haber conseguido fragmentos en 25 y 26 contiguos, la sujeto no dispone de inmediato la G pero guarda las casillas con los dedos y

constata seguidamente que 27 también está ocupada; concluye entonces que tal vez es el lápiz, pero todavía no pone nada temerosa de equivocarse y de nuevo guarda el sitio con el dedo. Busca entonces la regla y sienta una hipótesis pero concluye que *la regla es difícil de poner* y *estoy segura de que el L o la R no está bien puesto.* Cambia de método explorando columnas y filas enteras o casi y acaba decidiéndose por su idea inicial concerniente a L y por las posiciones justas de R y G. En total hace 19 trayectos horizontales, 17 verticales y solamente 11 oblicuos. En situación II se limita a 3 oblicuos frente a 11 horizontales y 4 verticales, con lo que consigue un rápido acierto para los 3 objetos. En III (2 casillas a la vez) concluye demasiado rápidamente pero a base de múltiples controles llega a 2 G, 3 L y 4 R contiguos pero colocados de forma diferente respecto a la rejilla del experimentador. En IV no se supera la falta de coordinación.

TIN (9; 3) en I da 8 oblicuos contra solamente 4 horizontales y 5 verticales, pero su mezcla de exploraciones de contigüidades y manipulaciones la conduce rápidamente a los 3 objetos buscados por separado. En cambio en IV concluye: *No creo que sea posible* encontrar los buenos acoplamientos.

Los niveles II A y II B tienen pues en común, a pesar de ligeros matices, un gran progreso efectuado en el empleo de inferencias, o sea de implicaciones entre acciones, y ello en las dos direcciones de una sistematización de las exploraciones (acompañadas de manipulaciones de posiciones) y de una comprensión de las posibilidades ofrecidas a título de consecuencias necesarias de los aciertos locales y momentáneamente parciales. En otros términos, la combinación de la exploración de las contigüidades dadas y de la construcción (por manipulación) de nuevas contigüidades deducidas por el sujeto desembocan así en una metodología ya parcialmente dialéctica (relativizaciones, etc.), que alcanzará su plenitud en el curso de la siguiente fase.

§ 4. Nivel III

Los sujetos de este nivel superior se caracterizan por la rapidez y eficacia de sus inferencias. No obstante, la prueba IV no se logra con éxito hasta III B. Veamos algunos ejemplos de III A:

JEA (10; 6) acierta en I con solamente 17 tiradas, donde se cuentan 5 trayectos oblicuos, 7 horizontales y 5 verticales. Los oblicuos iniciales están destinados a encontrar las regiones importantes, de las que rápidamente descubre dos y luego las tres, y cuyas contigüidades internas pasa a analizar. Para la columna 5 a 29 atribuye primero 5-11-17 a L pero al pasar de 24 a 29 halla un nuevo fragmento y concluye que es 4 R para poner las L en 25-27. Las G se sitúan rápidamente en 2-8. En II y III se consiguen los mismos y rápidos aciertos pero fracasa en IV.

LOR (10; 4) combina desde la 5.ª tirada las contigüidades y las manipulaciones y en II se limita rápidamente a la región en que se encuentran agrupados los 3 objetos, completándolos y manipulándolos a la vez que los considera a los tres a un mismo tiempo.

He aquí algunos ejemplos del nivel III B:

SCA (11; 0) en I se limita a 16 tiradas, entre las que se cuentan 6 trayectos horizontales, 6 verticales y solamente 3 oblicuos para relacionar las regiones importantes. Los 3 L son detectados de golpe gracias a las contigüidades verticales y los 3 R asimismo horizontalmente. En II le bastan 20 tiradas de las que 8 son oblicuas ya que los objetos están agrupados. En IV coloca unos fragmentos: *Pongo esto en reserva,* luego los manipula hasta acertar para las 4 R y los 3 L.

JOS (11; 10) utiliza un método original. Indica todas las casillas vacías sucesivas, fila por fila, pone piezas blancas donde no hay nada y deja vacío allí donde se tendrán que poner los fragmentos. Las casillas no blancas son entonces contiguas por 4, 3 y 2 unidades de donde la inferencia necesaria: *¡Aquí está la R, aquí la L y aquí*

la G! Idéntico método en II y III. En cuanto a IV procede primero de igual modo sobre las columnas luego se dedica a coordinaciones correctas.

CAT (11; 10). En IV se da una coordinación clara de disposiciones en → y en ↓: por ejemplo las 2 G se transfieren de 15-16 a 21-22, luego a 27-28 y finalmente a 9-10 (cierto) mientras que los 3 L en principio horizontales (14-16) son finalmente verticales (20-26-32: ciertas). Se hacen una serie de verificaciones por columnas y luego por filas: *Esto juega* o *esto no juega* y en tal caso lo corrige. Apunta que en la columna 5-35 *no hay nada: me parece que es así* (bajo la rejilla: cierto). En II solamente sale en 4 casillas de la región en que están agrupados G, L y R y organiza y vuelve a reorganizarse el todo con rapidez.

MOR (12; 1) procede en dos partes en IV: primero todas las filas y coloca la G luego la R pero con errores, luego pasa a las columnas y hace entonces los cambios necesarios.

Lo propio de las reacciones del nivel III es que desde el principio hacen una especie de programa: buscar las regiones importantes antes de explorar con detalle los alrededores (Jea, Sca, etc.) o combinar desde el principio las contigüidades y los cambios o manipulaciones (Lor, etc.). O también dotar con piezas blancas todas las casillas vacías para solamente llenar después, pero con seguridad, aquéllas que han de acoger a los 3 objetos. Salvo en el último caso, un segundo carácter a destacar es la rapidez de las soluciones: solamente 17 tiradas para Jea y 16 para Sca. Lo que llama también la atención es la interdependencia que de entrada se juzga necesaria entre todas las informaciones así como su coordinación en situación IV, no conseguida hasta el nivel III B. De forma general, la novedad del nivel III es el carácter inferencial de todos los pasos incluso de las invenciones: cuando aún subsisten los tanteos, éstos constituyen hipótesis a controlar y no ya exploraciones aleatorias.

§ 5. Conclusiones

De los niveles I A a III B asistimos a un progreso continuo de las implicaciones entre acciones, dicho de otra forma entre las significaciones que se les atribuye y que se vuelven cada vez más interdependientes. Incluso en el caso en que los fragmentos de objetos quedan aislados en I A y reunidos en su totalidad a partir del nivel I B, no se trata de interdependencias entre los mismos objetos ya que éstos no se modifican materialmente: lo que ha cambiado es la idea de que las partes de los objetos puedan quedar separados bajo la rejilla, cuando dicha interpretación ya en I B parecía imposible o incluso absurda. De esta implicación 1) «partes → totalidades» se deduce entonces inmediatamente la necesidad 2) «totalidad → contigüidades», de donde un principio de exploración de las casillas vecinas. Pero esta segunda implicación permanece incompleta en I B y frecuentemente en II A mientras no lleve, lo que se da más tarde, a la composición (3) «fragmentos → contigüidad a la izquierda *o* a la derecha *o* arriba *o* debajo», o sea (4) «contigüidad → 4 (o 3) posibilidades», mientras que, durante largo tiempo el sujeto sólo considera una y va a otra parte si ésta no es la buena. Se imponen otras dos implicaciones en caso de que una casilla vecina contenga otro fragmento, y que entonces sea necesario que las partes vecinas pertenezcan al mismo objeto: (5), «dos fragmentos contiguos → mismo objeto», de donde, si están separados en las disposiciones iniciales del niño: (6) «igual objeto → necesidad de un cambio de posiciones». Las implicaciones (5) y (6) que poco a poco se imponen entre los niveles I B y II B no se generalizan hasta el nivel III porque están subordinadas a la implicación (4), es decir a la consideración de todas las posibilidades. Dicha simultaneidad requiere naturalmente un método puramente inferencial que permita considerar las posiciones respectivas de los tres objetos *a la vez* y no ya sucesivamente como en el nivel II: es en el nivel III donde el pensamiento hipotético-deductivo permite proceder por hipótesis y verificaciones, cuando las implicaciones (4) a (6) adquieren sus generalizaciones.

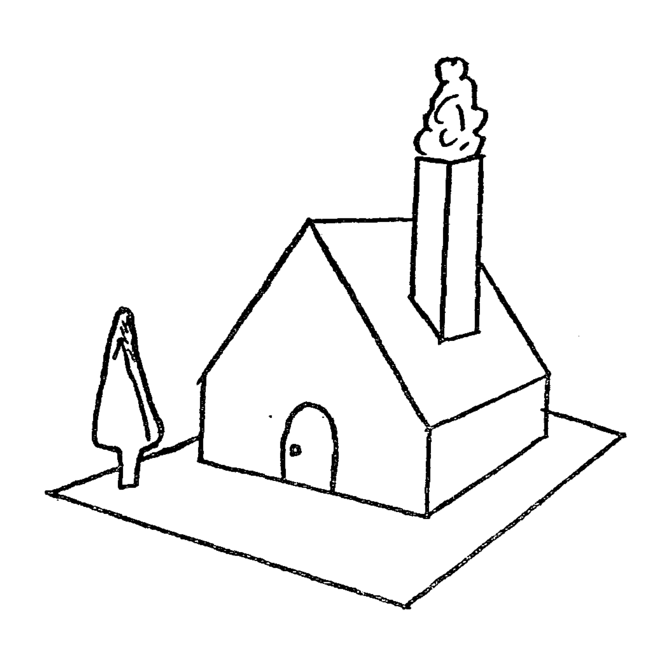
La dialéctica en juego en este capítulo es, pues, de un tipo bastante especial en tanto que construcción de interdependencias entre posibilidades antes de saber cuáles se actualizan. Por otra parte, al ser incompatibles entre sí los posibles para un mismo objeto y pudiendo serlo asimismo con los posibles de otro, sólo una síntesis de estas actualizaciones permite superar estos conflictos virtuales. Las implicaciones 1-3 y 5-6 se convierten entonces en los instrumentos de tales progresos. Pero, con la implicación 4, se añade un progreso de los mismos instrumentos, es decir un juego de implicaciones de grados superiores o de implicaciones entre implicaciones. Finalmente, resulta claro que el conjunto de procesos comporta una relativización progresiva que conduce desde las decisiones inmediatas y no motivadas del nivel I A a las hipótesis consideradas como tales del nivel III y que permanecen en suspenso hasta el momento en que verificaciones suficientes permiten considerarlas como buenas.

Capítulo X

DIALÉCTICA Y PERSPECTIVAS

con A. Ritter

La coordinación de perspectivas suscita tres tipos de conflictos que sólo pueden superarse por medio de síntesis dialécticas. El primero corresponde a la dualidad



entre la identidad del objeto, concebida como permanente, y la multiplicidad de sus formas observables en función de los cambios de punto de vista, lo que recuerda una idea de Hegel que considera la identidad como una «diferencia idéntica consigo mismo». El segundo corresponde al paso necesario de lo absoluto a lo relativo, puesto que ninguna perspectiva puede ser privilegiada y cada una permanece relativa a la posición del observador. De donde nace la tercera dificultad que es la de relacionar las percepciones actuales con anticipaciones o más generalmente la de realizar una síntesis entre las diferenciaciones y la integración en un grupo que asegure la existencia de un nuevo todo invariable, pero de naturaleza transformante y no ya estática como lo era la de la identidad inicial del objeto concebido de forma que debía conservar una forma aparente constante.

Hemos estudiado desde hace tiempo este problema de perspectiva, pero era necesario volver a tratarlo desde el punto de vista de la dialéctica. Para ello hemos utilizado, por una parte, nuestras antiguas técnicas: hacer anticipar (mediante dibujos del sujeto mismo) cómo se ve en diferentes perspectivas un conjunto de tres objetos (aquí una casa dotada de chimenea en uno de los lados del techo y completada con un árbol situado al otro lado). Pero, por otra parte, hemos agregado un nuevo procedimiento: presentar al niño un gran cubo en cuyas paredes laterales y superior se invitará al sujeto a que pegue 4 o 5 dibujos que escogerá entre 20 preparados con antelación, de manera que reproduzca la casa modelo. Estos dibujos comprenden 2 imágenes de cada una de las 4 caras, 4 imágenes diagonales, 2 imágenes del techo (a vista de pájaro) y 6 imágenes que presentan un error.

Se han distinguido así 4 niveles.

§ 1. NIVELES I A Y I B

En el nivel I A (4-5 años), todavía no hay esbozo de perspectiva:

FRÉ (4; 7) dibuja en A la casa vista de frente[1] con la chimenea a la derecha. Para el experimentador en B igual dibujo con la chimenea al mismo lado de la derecha (y, como en el caso de los jóvenes sujetos, perpendicular al techo y no vertical). El experimentador en D, Fré dice «*dibujo aquí*» y toca con el lápiz el lado D pero el dibujo continúa siendo igual que en A. Cuando por fin el niño pasa a B repite el dibujo A, sin mirar más la casa como si, por descontado, ésta hubiera de permanecer igual que al principio. En la prueba del cubo, coloca 2 dibujos A, 2 C y 1 D en cualquier posición y de cada uno dice: —*Es una casa.* —¿La misma? —*No, otra.* —¿Estás seguro? —*Sí, es diferente, es otra casa.*

En una palabra, los sujetos de este nivel, o bien no tienen en cuenta para nada las diferencias de perspectiva si se trata de una misma casa vista desde posiciones diferentes de las del observador (o del mismo sujeto), o bien, al constatar las diferencias entre los dibujos A-D que representan la misma casa, ven otras tantas representaciones de casas distintas.

En el nivel I B, el sujeto sabe que la apariencia de la casa cambia con la posición del observador pero todavía se trata de pocas relaciones proyectivas que puedan componerse entre sí; salvo a veces delante ⇄ detrás, las modificaciones en general no atañen más que a detalles sin mutua relación:

AKY (6; 4), después de haber dado la vuelta a la casa y mirarla atentamente en las 4 posiciones, la dibuja, primero en A y empieza por el techo luego las paredes, etc. El experimentador pasa a B y Aky dibuja una pared rectangular luego añade un techo de lados oblicuos como en A, mientras que en B solamente se ven derechos, ade-

1. A = vista de frente (con la puerta); B = vista desde la derecha; C = por detrás y D = vista desde la izquierda.

más de un cuadradito que representa una de las otras caras (invisible tanto en B como en A). Visto desde C, el contorno es correcto como en A, pero la chimenea continúa a la derecha, el único progreso es que ya no se ve la puerta. En cuanto al abeto (parcialmente oculto en C): *Tú no lo ves porque miras desde aquí* (C). En D la casa es como en A con la chimenea a la derecha y el árbol a la izquierda. Se le hace entonces comparar este dibujo con el que ha anticipado cuando el adulto estaba en C: ve rápidamente que *la chimenea estaba ahí* (a la derecha) *y aquí* (su dibujo en C) *está ahí* (a la izquierda). —¿Y cuando estaba ahí? (en A). —(Mira los dibujos y la casa, da unas vueltas, cierra los ojos y dice): *La he visto a la izquierda* (llama «izquierda» a la derecha y conservará este vocabulario erróneo hasta el final). —¿Y dónde la ves ahora? —*¡A la izquierda!* (es decir a la derecha). *Continúa a la izquierda siempre* (en todas las posiciones). Gira sobre sí mismo y se para a menudo mientras repite: *¡izquierda, izquierda, izquierda!* —Ve allí (a A) y dime qué. —*Ahí está a la derecha.* —¿Por lo tanto puede cambiar? —*Cuando uno da la vuelta* (pivota) *entonces cambia.* Fracasa en la prueba 3 (pegar los lados) pero distingue la cara delantera de la casa y el otro lado *porque detrás es todo marrón* (cierto). En cuanto a la chimenea siempre se la ve así (¡dando la vuelta a la casa pero dándose la vuelta él mismo a un tiempo!): *La chimenea siempre está a la izquierda, ¡eso no puede cambiar!*

XAV (6; 7) después de pasear alrededor de la casa dibuja A con un error rápidamente corregido en el abeto que en un principio coloca a la derecha. Para el experimentador en D, coloca la chimenea a la derecha y el abeto a la izquierda como en A. Visto desde C el abeto permanece a la izquierda y la chimenea a la derecha. Dibuja a continuación D y C colocándose él mismo en sus posiciones y constata que los dibujos que hace no coinciden con los anteriores: de donde *aquí* (C) *me he equivocado.* —¿Por qué? —*No lo sé.* Consigue entonces pegar dos a dos los dos dibujos: *Ahora está bien: la chimenea está ahí y ahí, en el mismo sitio.* —¿Y por qué no son iguales los dibujos? —*Porque están girados.* En la prueba 3 (cu-

bo) pone 3 veces seguidas las A en C como en A, como si la cara delantera y la trasera fueran idénticas. Se vuelve a la prueba 2, el experimentador en A y el niño en C. Dibuja la casa como yo la veo: dibuja entonces lo que él mismo ve de C y no lo contrario, ¡a pesar de que ha llegado a conocer bien A!

ISA (6; 5) atribuye una posición absoluta no ya solamente a la chimenea sino también al árbol que dejará a la izquierda en C y D al igual que en A. En cambio, diferencia la parte delantera de la trasera, las representa en un mismo dibujo compuesto para C en el que se ve la puerta de delante y no ya sobre la mitad izquierda del dibujo que figura al reverso. En 3 coloca primero las A tanto detrás como delante luego las diferencia *porque delante de la casa está la puerta* y que en D *la chimenea ha de estar detrás de la casa.*

El postulado inicial de estos sujetos es que el objeto, al permanecer idéntico a sí mismo, sin transformación alguna, ha de percibirse de la misma manera desde cualquier punto de vista. Cuando constata que no es así, solamente encuentra dos explicaciones. Una es que los dibujos pueden estar «equivocados» o que «están girados» (Xav) y la otra es que si el sujeto «se gira» es decir da vueltas alrededor de sí mismo, entonces «cambia» (Aky). Es decir que todavía no se trata de relaciones sujeto × objeto, modificables y componibles entre sí, sino de accidentes que hay que evitar, ya que las posiciones internas del objeto mismo «esto no puede cambiar» (Aky). Solamente se empiezan a comprender las relaciones delante-detrás (Isa) pero todavía no hay atisbos de relaciones izquierda-derecha. Desde el punto de vista dialéctico, este nivel carece, pues, casi totalmente de relativización y de un sistema transformacional, el objeto permanece estático en su identidad permanente, sin que se produzca todavía una síntesis entre las diferenciaciones y la integración. Por lo que respecta a esta última, ya observamos una especie de prefiguración de integración en la curiosa síntesis del dibujo imaginado por Isa, del que una parte (oblicua y apretada a la izquierda) representa la cara delantera de la casa, con la puerta

y el árbol, y la otra parte la cara posterior tal como se ve en C.

§ 2. Niveles II y III

La fase II (de 7 a 10-11 años) es la de la dialectización progresiva de las perspectivas. He aquí algunos ejemplos que empiezan por los casos intermedios entre I B y II:

FRA (7; 2) dibuja A luego, para el experimentador en B, niega que pueda ver el abeto (lo que es parcialmente cierto). En C «tú miras así (↓) y no puedes verlo». En 3 (cubo) coloca sin dudar un C (con ligera inexactitud del otro lado de A), un D/C en C y un D a la izquierda pero a continuación se corrige para equivocarse entre C y D *porque esto ha de ser así.* Es decir, que a pesar de sus errores ya razona en función de las posiciones del observador.

RAP (7; 3) se equivoca en D y a la par anuncia que su dibujo no será el mismo que en B: *—No, es diferente.* —¿Por qué? *—Porque tú estás ahí* (en D).

PAT (7; 9) dibuja en C la chimenea a la izquierda (acertado). —¿Y ahí? *—A la derecha.* —¿Por qué? *—Tú estabas al otro lado.* No obstante se equivoca acerca de la posición del abeto, que coloca a la izquierda en D como en A pero en 3 (cubo) coloca rápidamente A, B, C y D en posiciones correctas, ¡además del techo!

ALI (8; 2) coloca erróneamente la chimenea a la derecha en C luego en la copia la corrige a la izquierda. —¿Por qué las has puesto a la derecha? *—Yo estaba del revés* (de C, luego A). *Yo estaba en el otro lado y la he visto a la derecha.* En cuanto al cubo, empieza por cometer varios errores que corrige al tiempo que dice *esto debe de estar del revés* y consigue las 4 posiciones correctas, mientras dice entre otras cosas: *¡la chimenea y el árbol no están del mismo lado!* con inversión de ambos en caso de cambios de punta de vista.

NAT (8; 1) pone por error la chimenea a la derecha en C luego, al corregirlo, dice: *Es porque tú estabas del otro lado que yo porque tú estabas de cara a mí y la veías del otro lado.* Cubo: acertado después de correcciones.

VER (8; 3). Los mismos errores y luego: *Porque cuando se está de este lado se ve de este lado y cuando se está en el otro lado se ve este lado.* Sin embargo, fracasa con el cubo.

SOP (8; 6). El mismo error en C, luego de haber ido: *Cuando se da la vuelta* (alrededor de la casa) *se la ve del otro lado.* Cubo conseguido de inmediato.

FAB (9; 0). El mismo error en C pero dice: *No creo que esté bien. No estoy seguro.* En D: *No estoy seguro de si se ve el abeto o no* pero la chimenea es correcta: *Solamente se ve un pedacito.* Cubo conseguido de inmediato.

CAR (9; 6) logra la anticipación de D: el árbol a la derecha y la chimenea detrás, luego equivocación habitual en C y dice: *Si estoy ahí* (A) *se la ve así.* Éxito inmediato con el cubo.

El progreso evidente de estas reacciones en comparación a las de I B es que las diferentes vistas del objeto dependen de la posición del observador sin contradicción entre las relaciones internas del objeto, que permanecen constantes, y lo que se puede percibir en posiciones variables. Pero si es cierto que el sujeto explica muy bien, en caso de error, lo que tendría que haber hecho y por qué, en cambio no consigue todavía anticipar inferencialmente estas transformaciones, incluso (y sobre todo) cuando la perspectiva en C es la inversa de la inicial (en A).

No es sino cuando se alcanza el nivel III (10-12 años) que las inferencias bastan para una anticipación correcta:

YVE (10; 2) después de copia en A dibuja la B con el árbol (demasiado visible) a la izquierda y la chimenea en el medio (tras vacilaciones). Con el experimentador

en D, Yve dice primero: *Es la misma cosa* luego *no, no, no es lo mismo por culpa de la chimenea y del abeto* y pone el árbol a la derecha y la chimenea detrás (correcto). En C duda largo rato y acierta. El cubo se hace de inmediato correctamente.

TON (11; 5): en B (con árbol invisible) *la muñeca* (de la que se hacía uso al principio) *no puede ver el árbol.* —¿Por qué? —*Está demasiado de lado.* C y D son correctos: —¿La chimenea cambia de sitio? —*Sí, está claro: no hay ningún problema.* Con el cubo coloca B a la izquierda pero para C y D pone primero los dibujos C y D que contienen pequeñas deformaciones luego los sustituye por los C y D totalmente correctos.

XAN (12; 6) después de vacilaciones y en ocasiones largas reflexiones de las anticipaciones correctas para B, D, luego C: *Porque cuando se cambia de sitio, eso cambia.* Consigue éxito con el cubo con algunos errores que corrige inmediatamente.

OUC (12; 1) resume la situación al decir: *Es lo mismo, en realidad, la misma casa, pero cuando se va aquí, cambia: ya no es igual porque no es el mismo lado.*

Vemos, pues, que los tres problemas dialécticos señalados al principio del capítulo se solucionan en el nivel III: 1) Ya no hay contradicción entre la identidad del objeto en sus relaciones internas y la multiplicidad de perspectivas, contrariamente a lo que decían los sujetos en I B (por ejemplo Aky: «La chimenea está siempre a la izquierda, no puede cambiar»). 2) La multiplicidad de perspectivas es relativizada en tanto que ligada a las posiciones del observador, como dice Xan: «Cuando se cambia de sitio, cambia», lo que refuerza la afirmación de Ton: «Está claro: no hay ningún problema». 3) Esta diferenciación de las relaciones proyectivas se correlaciona con su integración, pero en un sistema total de transformaciones deducibles y no ya en una identidad estática como son las relaciones internas del objeto.

CAPÍTULO XI

LA DIALÉCTICA FRENTE A RELACIONES INCOMPRENSIBLES

con S. DIONNET y M. ZINDER

Nos ha parecido interesante terminar estos análisis con las reacciones a un dispositivo de apariencia simple pero cuyo mecanismo no comprende ningún adulto que no sea un físico. Se trata de un juguete llamado el «pájaro bebedor» que representa una especie de zancuda de largas patas y cuello largo que tan pronto se inclina e introduce el pico en un vaso de agua (sin llegar a absorber) como se endereza, al pasar el agua a su «barriga» después de numerosos balanceos de cuello. Estas dos fases del proceso se suceden automáticamente y por tiempo indefinido, sin que se tenga que intervenir salvo para ponerlo en marcha. El interés de las fases reside, pues, en que el líquido circula tanto en un sentido (subida) como en el sentido opuesto, lo que supone dos subsistemas antagonistas cuya dialectización comportaría una síntesis. Como ésta resulta imposible (sin la consideración de ligeros cambios no perceptibles de temperatura y evaporación) puede ser instructivo buscar de qué modo los sujetos de diversos niveles interpretarán las contradicciones y los círculos aparentes.

§ 1. Nivel I

Los sujetos de este nivel inicial se caracterizan por la búsqueda de un factor único que dé cuenta en cada ocasión de las subidas y las bajadas, reduciéndose este factor, a la vez causal y teleonómico, a fin de cuentas a los poderes atribuidos al agua misma:

EUS (6; 11) da largas explicaciones de detalle, pero cuyas tres articulaciones principales son las siguientes: 1) Después de haber encontrado que *es automático*, descarta esta expresión en favor de una fórmula más sintética: *He comprendido el asunto: hay algo que lo hace subir y bajar.* 2) Respecto de saber por qué *vuelve a subir, porque si no el agua no baja.* En otros términos: *Mete el agua en la cabeza y la devuelve al vaso.* 3) De donde la explicación general: *¡Ah, ahora lo he encontrado: puede ser el agua lo que lo haga mover.* No obstante, se pregunta si sin el agua se movería también, pero responde que *esto se parará cuando no haya más agua en el vaso o cuando ahí* (vientre) *esté lleno.* Pero antes de llegar a este punto, ha supuesto, sin dudar, que el *truco que hace subir y bajar* podría estar *aquí, por donde se aguanta* (eje metálico horizontal) o bien ser *algo en la cabeza.*

BER (6; 7): —*Es porque el pato se balancea: entonces pica en el vaso y se vuelve a columpiar y... vuelve a picar en el vaso.* —¿Qué es lo que hace que se vuelva a poner derecho? —*Es el agua: que entra en el pico que se mete en el agua y después el agua tira al pingüino* (antes dice «pato»), *o sea que lo pone otra vez derecho.* —¿El agua que hay abajo tira del pingüino hacia atrás porque ha bebido? —*Sí.* —¿Lo puedes explicar? —*Porque hay mucha agua: es el agua que entonces lo hace* (ascender). —¿Dónde hay mucha agua? —*Aquí* (cuerpo). —¿Y qué es lo que lo hace descender? —*Ya lo he dicho: es porque se columpia. Porque hay agua que se mete aquí* (cabeza) *y eso le permite volver a descender e ir abajo y cuando hay mucha agua el pico va al agua.* —¿Aquí (vaso) el agua es blanca y aquí (cuerpo) es azul? —*Sí. Puede que el agua que vuelve se vuelve azul y va al agua que hay en*

el vaso y hay el otro agua que va adentro. —¿Cuándo da agua al vaso y cuándo toma agua del vaso? —*¡Ah! ¡Los dos al mismo tiempo!* En cuanto a saber por qué eso continúa es porque *el agua es ligera.* —¿Qué agua? —*El agua del vaso y también el agua del pato: si es ligera* (móvil) *no se para.* Pero *hay menos agua que va al vaso y más agua del vaso que va al cuerpo.* —¿Entonces? —*Hará subir más al pato.* —¿Por qué? —*Porque el pato empieza a bajar y a columpiarse.* —¿Pero cuando baja el pato eso sube de todas formas? —*No sube, baja, es que el agua del vaso* (que ha entrado en el cuerpo y vuelve a salir) *no se ve cuando baja.* Por consiguiente el balanceo es ora causa de descenso, ora de ascenso ya que *cuando saca agua se balancea y luego vuelve a empezar,* es decir que aquí el balanceo es causado por el agua que asciende antes de ser factor de descenso (o, como él decía más arriba *los dos al mismo tiempo...*).

SON (7; 0): *Es el agua que va adentro del pato y lo hace columpiar* y *baja al depósito* (cuerpo), *luego sube a la cabeza porque eso se columpia,* luego *se para* (en la cabeza) luego vuelve a caer *porque hay agua que se va así y el agua lo hace bajar.* Se le pide un resumen: *Mete el pico en el vaso y hay agua que le va adentro* (y lo hace subir) *y después vuelve a meter el pico y hay agua del vaso que le hace volver atrás.* —¿El agua que entra dentro del pato se queda dentro? —*No se queda: cuando el pato baja, también hay agua que baja. Cuando se olvida de apagarlo* (= detenerlo) *funciona sin parar.* —¿Cómo se ha de hacer para pararlo? —*Habría que sacar el agua del pato porque es el agua que lo hace columpiar.* —¿Y si se saca el agua del vaso? —*También pararía de columpiarse.*

COR (6; 6) realiza al final la transición con el nivel **II**. —*Es una cigüeña que se agacha para beber.* —¿Ahora se balancea? —*Sí, va a agacharse.* —¿Luego? —*Traga y después volverá a hacer lo mismo. Traga y entonces el agua sube.* Luego vuelve a descender *porque el agua viene un poco así, inclinada, el agua que hay ahí dentro* (de la cigüeña) *pues viene así para hacerla agachar... y luego*

el agua que la hace agachar vuelve a subir y después vuelve a empezar todo. —¿Qué la hace subir? —*Es cuando la cigüeña se agacha, entonces hace un poco de bajada y entonces baja todo el agua.* —¿Pero por qué sube el agua? —*Para que se agache.* —¿Y por qué se balancea? —*Porque cuando se vuelve para atrás le hace columpiarse un poco.* —¿El subir hace que se balancee un poco? —*Sí.* —¿Y volverá a salir? —*Sí, cuando esté llena.* —¿Y por qué sube? —*Cuando se balancea, entonces se agacha y viene un poco de agua.* —¿El balancear hace subir? —*Sí.* —¿Y tú me has dicho que se balancea? —*Sí porque vuelve a subir.* —¿Y para explicar que el agua sube? —*¡Es el agua! es el agua que la hace volver hacia atrás.* —¿Y si se saca continuará funcionando? —*No porque es el agua que hace peso* (= paso al nivel II). —¿Es importante que el agua haga peso? —*Sí, porque así, eso la hace agacharse.*

Hemos multiplicado estos ejemplos por lo instructivos que son acerca del estado inicial de circularidad predialéctica en que abundan las contradicciones no superadas, los círculos viciosos y las pseudo-dependencias. Cuando Eus habla de «algo que hace subir y bajar», de una nueva subida necesaria para la bajada ulterior y de un doble movimiento de absorción y rechazo, serían dos fórmulas aceptables si fueran dos subsistemas cuyas interacciones pudieran precisarse, pero de hecho esto se reduce a la búsqueda de una causa única que produzca a voluntad un efecto E y su contrario *no-E* y Eus cree haberla hallado al invocar «el agua que hace mover». Con Ber se perfila un progreso, al menos virtual, que es el recurso a la cantidad de agua: al haber más agua que entra en el pato eso le hace enderezarse y el agua acumulada «le permite volver a agacharse» y devolver dicha agua al vaso. Pero en lugar de detenerse aquí o de intentar precisar dicha interacción, como sucede en el caso de las variaciones de peso invocadas en el nivel II, Ber la complica con dos afirmaciones que le conducen a buscar una causa única. De una parte, la absorción del agua del vaso y la devolución se hacen «los dos al mismo tiempo» y por otra parte «el agua no se ve cuando baja» si bien, de ser azul en el cuerpo pasa a no serlo

cuando está en el vaso. Por consiguiente, hay que buscar la causa única en el balanceo relacionado tan pronto con el descenso como con el ascenso, y la continuidad del proceso equivale en definitiva al hecho de que el agua es «ligera», o sea móvil, y que por lo tanto va tanto en un sentido como en el otro. Es lo que Son precisa todavía más explícitamente: «es el agua que va adentro del pato y lo hace columpiar» luego desciende por el cuerpo, de donde sube a la cabeza «porque eso se columpia». Por lo tanto el agua y el balanceo bastan para explicar los movimientos opuestos. Asimismo, Cor lo atribuye todo a los poderes del agua y, en el detalle de las implicaciones, llega a bonitos círculos viciosos y contradicciones. Ejemplo de los primeros: el balanceo hace inclinar y la pendiente sirve tanto para hacer ascender el agua como para provocar su descenso. O bien: el agua sube para hacerlo bajar y «volver hacia atrás». Pero llegado a este punto Cor intenta solucionar la contradicción recurriendo al peso y pasa así al nivel II.

§ 2. Nivel II

Explicar con una causa única las interacciones entre dos subsistemas de orientaciones opuestas que solamente pueden conducir a círculos predialécticos supone que hay progreso cuando dicha causa se convierte en foco de variaciones explicables como finalmente comprende Cor al invocar el peso del agua que efectivamente varía según la cantidad. Tal es la adquisición propia del nivel II, que naturalmente no excluye la formulación de nuevos círculos y contradicciones:

MYR (7; 10): *—La cigüeña bebe porque esto* (el cuello) *se llena.* —¿Por qué mete el pico en el agua? *—Porque es más pesado este lado* (cabeza). —¿Y por qué sube esto otra vez? *—Porque el agua baja otra vez.* —¿Se para en algún momento? *—Porque hay el mismo peso en los dos lados. Sube cuando la cigüeña se balancea, entonces sube... No, no es eso. He visto que subía* (otra vez) *y el pájaro casi no se movía.* —¿Entonces? *—Hay un aparato:*

ahí (eje horizontal), *que hace subir el agua* luego renuncia. El retorno al lugar *porque el líquido vuelve a bajar y entonces hay más peso ahí* (cuerpo). *Hay una cosita en la cabeza, un poco así* (pájaro entero) *y cuando el pájaro viene a este lado, la cosita va de ese lado* (sentido inverso): *sería lo mismo cuando todo el peso viene de un lado, entonces esto vuelve* luego a la inversa. Descubre entonces que el agua del vaso *moja el pico pero no viene de dentro* y concluye que su «aparato» que sirve para invertir: *No lo sé, pero no es verdad.*

CLA (7; 11): *—Dentro hay agua y eso hace que tenga peso y que lo balancee.* —¿Hay un momento en que casi no se balancea? *—Porque el agua para de moverse en el cuello* (cf. nivel I). —¿Luego baja? *—Porque el agua sube a la cabeza.* —¿Y luego? *—Empieza a bajar* (hacia el vaso) *porque hace peso.* —¿Y eso vuelve atrás? *—Porque* (el agua) *baja porque tiene más peso.* —¿Por qué baja el agua? *—Porque el pájaro se balancea hacia atrás porque se baja para beber.* —¿Por qué se baja? *—Porque el agua sube... se mete en el pico y va a el cuerpo: resbala.* —¿Y volverá a salir? *—Se queda.* —¿Cómo lo puedes comprobar? *—No lo sé. Vería que pasa por aquí* (el cuello) *adentro del cuerpo.* —¿Por qué es azul? *—Puede que se tiña en la cabeza.* —¿Y a fuerza de beber? *—La hace salir cuando se baja y luego la vuelve a tomar.* —¿Por qué se balancea? *—En la cabeza hace peso: se balancea porque el agua está subiendo.* —¿Cómo? *—Es un tubito* (el cuello) *muy largo, entonces saca agua y no baja.*

NAT (8; 10): *—Cuando hace peso se mueve. Es por eso que el pájaro se puede balancear: cuando bebe, hace peso y entonces puede volver hacia atrás. El agua entra y después vuelve al vaso porque siempre es el mismo nivel: la toma y la devuelve por eso no se ve diferencia. Cuando bebe se inclina hacia atrás: hace peso otra vez atrás, cuando se vuelve a levantar el pájaro por eso el agua va otra vez a su sitio* (en el vientre). *Es muy fácil, lo puedo probar: el agua sube por el tubo y después vuelve.* Se detiene: *cuando hay mucho peso abajo.* —¿Crees que el

agua sale del pico? —*No, no sale; el agua del vaso no sirve para nada = es el agua* (interior) *que cuenta que hace peso atrás y así se puede balancear.*

PAT (8; 6): Las mismas reacciones iniciales pero con variaciones de peso: —*Se para porque es demasiado pesado y hay líquido.* —¿Qué es demasiado pesado? —*Esto* (el pico): *se para poquito a poco y empieza a ser pesado* (entonces), *se deja balancear y luego eso funciona.* —¿Por qué? —*Porque el agua sube y cuando ya ha subido pues entonces baja... Seguramente es el agua: la has puesto deprisa.*

DEN (8; 6):—*El líquido lo hace inclinar porque pesa más que el pato, entonces el pato baja automáticamente.* —¿Por qué? —*Porque el pico es ligero: sube al pato... el líquido sube a la cabeza y allí lo hace bajar y después de tocar el pico entonces el pico hace volver a subir.*

IAM (9; 8): —*El líquido sube hasta la cabeza porque la cabeza pesa* (¡y no es pesada porque el líquido haya subido!). —¿Y luego? —*Baja* (porque) *el agua vuelve: la cabeza pesa menos y eso hace volver a subir.* —¿Cómo? —*A fuerza de balancearse hace subir el agua.* —¿Y entonces ya no se balancea más? —*Porque cada vez pesa más, y después baja.* —¿Pero, por qué se balancea? —*Cuando se baja y sube, va más rápido y eso lo hace volver a subir.* —¿Es importante el vaso? —*No, pero no lo sé seguro, si no el agua del vaso sería azul.*

PIE (9; 8): —*Cuando baja la caña lo hace subir otra vez.* —¿Por qué? —*Porque hay más peso en el cuerpo* (pero) *el pico cuando está mojado pesa más que la cabeza y eso lo hace bajar hacia adelante: el líquido y el pico son los que hacen bajar la cabeza.* De forma general *cuando se balancea es menos pesado y cuando se para es más pesado.*

Al suponer los sujetos que un aumento del peso de un lado produce una inclinación que conduce agua o que hay un paro en caso de igualdad de pesos por ambas partes (Myr) o acumulación de peso hacia abajo (Nat),

el peso ya no es una causa única en el sentido del «agua» del nivel I que a la vez hace «subir y bajar» (Eus) y asimismo «los dos a la vez» (Ber) y que por lo tanto está dotada de todos los poderes en todas las situaciones: como las acciones del peso varían con sus cantidades y posiciones, hay un principio de interacciones diferenciadas entre los dos subsistemas de la cabeza y del cuerpo que actúan por turnos y no ya simple fusión predialéctica de contrarios que se trataría de coordinar sin confundir.

Pero si esta síntesis se anuncia a título de intención, dista mucho de realizarse y en muchos casos el peso sólo interviene a título de fuerza del agua, lo que comporta nuevos círculos viciosos y nuevas contradicciones. Cuando Iam dice que el «líquido sube hasta la cabeza porque la cabeza pesa» en vez de atribuir su peso al hecho de que el agua se ha acumulado, y sobre todo cuando agrega que «la cabeza pesa menos y eso hace volver a subir» no solamente hay contradicción entre los asertos sino además, en el caso del primero, la manifestación de una frecuente tendencia a hacer del peso una fuerza de atracción y no una presión o impulso que modifica la inclinación. Asimismo cuando Nat dice que el peso hace «mover» y balancear y Pat ve pararse el pico poquito a poco y «empezar a ser pesado», el pato «se deja balancear», ya no hay mucha diferencia entre el peso convertido en causa de cualquier cosa, y el «agua» del nivel I (punto al que Pat llega además cuando concluye: «seguramente es el agua: la has puesto deprisa»).

En una palabra, a pesar de los progresos con relación al nivel I, esta segunda fase continúa adoleciendo de lagunas por cuanto las implicaciones en juego se limitan a relacionar los sucesivos observables: el hecho que hay que explicar es la alternancia de movimientos opuestos, y el agua y sus poderes que hasta ahora constituía el motor se sustituye por el peso pero, la mayoría de las veces, en tanto que simple factor de dirección, ya sea por atracción lo mismo que por presión.

§ 3. Nivel III

Hacia 11-12 años se observan nuevas reacciones. Como es natural, sin conseguir la explicación del fenómeno, debido a su complejidad, los sujetos de 11-12 años evitan las contradicciones y círculos viciosos, y buscan las interdependencias entre los subsistemas aumentando el número de factores y procediendo a verificaciones que no comprenden:

TIN (10; 6), con un pájaro no transparente: *—Ha aspirado el agua del vaso, baja por el cuello y entonces pesa más en el depósito* (vientre). —¿Por qué se inclina en cierto momento? *—Es lo que no sé: cuando el agua llega a un cierto punto esto oscila. Aspira y luego expulsa: deben de haber dos tubitos* (en la cabeza): *uno para tomar el agua y el otro para sacarla. Cuando el agua llega ahí se igualan* (los pesos), *se para y se balancea un poco.* —¿Por qué? *—Es lo que me pregunto.* Se pasa a un pato transparente: *¡Ah, sólo hay un tubo! ¿Cómo es que no se llena? El agua ha sido aspirada, pero ¿por qué es azul y ésta no?* (la del vaso). *Eso quiere decir que no la aspira.* —¿Entonces cómo lo hace? *—Hay el líquido que vuelve hacia atrás porque esto oscila: esto lo hace inclinar.* —¿Qué es lo que le hace volver a subir? *—Entra un poco de aire; mira: cuando el tubo está lleno, hace burbujas a causa del aire.* —¿Así que es el aire? *—Sí, pero también por el calor.*

SAB (11; 1): *Cuando oscila, el agua sube y cuando sube más agua hay más peso, entonces se inclina hacia abajo.* Luego *el peso está abajo y entonces vuelve a bajar.* Añade *el impulso* y el papel de la barra horizontal que *aguanta* pero ya no es factor de movimiento como en ocasiones en los casos intermedios. Sab cree primero que el *agua se vacía* (o incluso *se evapora*) y que el pájaro vuelve a su lugar, pero seguidamente rechaza sus hipótesis porque *si toma agua el nivel subirá demasiado y ya no podrá continuar el ejercicio y si pierde el agua saldría por el agujero y entonces ya no habría bastante.* Dicho de otra forma *está cerrado y funciona con y sin el vaso.*

BAR (11; 11): *—A fuerza de balancearse, el líquido sube cada vez y cuando está suficientemente alto hace peso y vuelve a bajar.* Pero esto no es suficiente: *Hay aire que empuja al agua, alguna cosa así y se ha de balancear: así ayuda.* —¿Es el agua que sube la que hace balancear o el balanceo que hace subir? *—Un poco las dos cosas me parece. Es más bien el aire: aquí se ven burbujas. Es un poco todo: el aire, el agua, y el balanceo, y luego con la fuerza del agua todo vuelve.* Para la ascensión *si sólo hubiera el aire o el balanceo sin el aire el agua bajaría todo el tiempo,* pero *hay el aire que empuja al agua y un peso en la cabeza que hace balancear y se podría continuar años.*

ORI (14; 9) en función de su edad multiplica las hipótesis y factores posibles de interdependencia. El pájaro contiene un *líquido azulado que sube hasta la cabeza* con la temperatura, como el contenido de un *termómetro cuando hace calor* (se podría verificar *metiéndolo en una nevera*). Con respecto al descenso, *tal vez hay aire que entra en la cabeza: eso lo hace balancear y al final caer en el agua.* Abajo *aspira agua: al menos lo parece, pero eso no cambia nada.* Por otra parte el líquido en la cabeza *hace aún más peso y cae.* —¿El balanceo es útil para la subida? *—Sí, sube poquito a poco en vez de subir deprisa,* pero la temperatura *mantiene su acción dentro.* —¿Y la otra acción? *—Es por el balanceo* (que reduce por lo tanto el movimiento). —¿Qué es lo importante de todo esto? *—Para mí, las dos cosas más importantes son el líquido* (ascensión) *y el aire* (descenso).

MOR (14; 0) parte del ciclo habitual: el pájaro bebe, entonces el líquido sube y *hay más peso que lo hace volver a bajar.* Pero añade primero que *el aire hace subir por el tubo* y luego que *el aire también puede entrar por arriba si llega aire del depósito y si hay aire en los dos extremos;* de donde efectos contrarios. El vaso de agua *por lo tanto no cambiaría nada,* pero hay que contar además con *el calor: algunos líquidos suben como en un termómetro.*

Lo propio de estos sujetos es, primero evitar las con-

tradicciones (cf. «el agua azul» que excluye la absorción, etc.) y procurar que se desprendan las interdependencias entre los dos subsistemas de subidas y bajadas sin quedar atrapados en círculos viciosos. Para conseguirlo prefieren multiplicar los factores a sabiendas de que se trata únicamente de hipótesis que habría que verificar en la medida de lo posible; de donde, ya en el caso de Tin, las funciones atribuidas al aire y al calor además del peso, que se combinan en el caso de Bar con un balanceo que se limita a «ayudar» y para Ori sirve de regulador. Tanto Ori como Mor consideran el calor como factor de subida igual que en un termómetro y Mor invoca dos entradas de aire en sentido opuesto.

El interés de la presente investigación y en particular de la última fase es mostrar que incluso en un problema que no ofrece soluciones para el sujeto, como no sean hipotéticas, se encuentra el mismo escalón general que conduce de círculos predialécticos del principio a interdependencias y adelantos dialécticos si bien permanecen conjeturales e insuficientes a los ojos del propio sujeto.

Es asimismo interesante preguntarse qué formas toman en tales casos las interdependencias supuestas así como los adelantos. Por lo que respecta a las primeras, hasta aquí hemos hallado tres variedades distintas: 1) Las interacciones entre subsistemas conducen a su enriquecimiento mutuo (ejemplo en el cap. I: las relaciones entre predicados, conceptos, juicios e inferencias). 2) Los subsistemas conservan la totalidad de transformación por pasos deductivos de uno a sus vecinos (ejemplo, las perspectivas del cap. X). 3) Los subsistemas conservan el todo por compensaciones mutuas (ejemplo, las «casas» del cap. VI). Ahora bien, en el presente caso no puede esperarse la presencia de estas tres variedades ya que los dos subsistemas (subidas o vueltas a subir y bajadas o vueltas a bajar) son mal comprendidos y más aún sus relaciones. El progreso conseguido entre los niveles I y III es que en I cuentan con una sola causa (agua) que incluso puede actuar en los dos sentidos «al mismo tiempo» (Ber); que en II el segundo factor invocado (peso) no actúa en sentidos contrarios más que en función de sus variaciones y posiciones, mientras que en III aparecen

dos clases de motor que actúan por turnos según lo que se podría llamar una «interdependencia por alternancia». En efecto, los nuevos factores que son el aire y el calor no actúan más que hasta cierto límite y ambos en el mismo sentido de la ascensión (salvo si hay dos entradas de aire como en el caso de Mor) y el peso sólo actúa en favor del descenso, y no ya por atracción como era frecuente en el nivel II.

En una palabra sea cual fuere la variedad o lo arbitrario de las causas invocadas, unas actúan en favor de uno de los subsistemas y las otras en sentido opuesto: si hay interdependencias o interacciones crecientes entre ellas es por alternancia o reemplazamientos, dominando unas cuando las otras se debilitan y recíprocamente. Es claro que aquí hay una forma de dialéctica y que conduciría mucho más lejos en caso de conocimientos verificables a disposición del sujeto. Valía pues la pena analizar una situación semejante. En cuanto a los adelantos, es evidente que con tales limitaciones no puede tratarse todavía de síntesis entre contrarios, sino simplemente de adjunciones destinadas a subsanar lagunas y a hacer corresponder a los factores de descenso otras tantas causas de ascensión o recíprocamente.

Capítulo XII

CONCLUSIONES GENERALES

Las experiencias descritas en esta obra parecen mostras que la dialéctica no se reduce a la forma restringida que algunos desearían imponerle (tesis, antítesis, síntesis) pero no por ello debe confundirse con el funcionamiento de cualquier actividad cognoscitiva. Por lo que se refiere al primer punto existe ya dialéctica cuando dos sistemas, hasta entonces distintos y separados pero no opuestos el uno al otro, se funden en una totalidad nueva cuyas propiedades los superan y en ocasiones mucho. En el primer intento de dialéctica matemática que realizamos en 1950 nos propusimos explicar la formación de los números naturales por fusión de inclusiones y de su orden serial ($1 \subset 2 \subset 3$, etc.), es claro que no existe contradicción alguna entre las inclusiones en juego en una clasificación cualitativa y las operaciones de seriación. En cambio, tan pronto como se hace abstracción de las cualidades de los elementos para considerarlas como unidades equivalentes entre sí, las inclusiones solamente pueden apoyarse en una ordenación y recíprocamente, lo que engendra la nueva totalidad mucho más rica que es la secuencia de enteros. Por consiguiente, aquí hay un ejemplo de construcción dialéctica sin contradicciones a superar, ni tesis y antítesis a sintetizar.

En cuanto a considerar como dialécticas todas las formas de actividades cognoscitivas, cada uno de nues-

tros capítulos nos lleva a distinguir la construcción de estructuras que sólo es dialéctica, y lo que se puede obtener de ellas una vez construidas, limitándose entonces a simples deducciones; dicho de otra forma a lo que, con Kant, denominaremos un método puramente «discursivo». Hay pues, en cualquier desarrollo cognoscitivo, una alternancia entre la fase dialéctica y la fase discursiva, sin que todo se reduzca a la primera. Respecto a la segunda puede ser que conduzca en alguna ocasión a contradicciones, pero entonces es debido a un análisis insuficiente sin que sea necesaria una dialéctica para superarlas en el caso de que sea posible verlo con más claridad gracias a mejores definiciones o inferencias.

1) Dicho esto, las experiencias precedentes han puesto en evidencia un cierto número de caracteres comunes que se encuentran en todas las situaciones dialécticas y de las que nos queda mostrar su solidaridad, puesto que, en realidad, cada uno de ellos comporta o supone los demás.

El más general es la construcción de interdependencias no establecidas hasta entonces entre dos sistemas A y B, concebidos en un principio, ya sea como opuestos, ya sea simplemente como extraños el uno al otro, y cuya reunión conduce a considerarlos como subsistemas de una nueva totalidad T cuyos caracteres de conjunto no pertenecían ni a A ni a B antes de su reunión. Por ejemplo, en el caso de las igualaciones del cap. II los sujetos no ven de entrada que el hecho de añadir elementos a una de las colecciones implica su sustracción en otra, mientras que la coordinación de estas dos operaciones es la única que asegura la no-contradicción del sistema total. Ver asimismo los cap. VI y X, etc.

En segundo lugar ya hay dialéctica en el caso de establecer interdependencias entre las partes de un mismo objeto. Hemos visto un ejemplo muy sencillo pero a la vez instructivo en la construcción de puentes del cap. VII y mucho más complejo a propósito del pájaro bebedor del cap. XI. Este último ejemplo pone en evidencia el carácter dialéctico de toda relación entre el sujeto y los objetos que procura conocer: por una parte sus manifestaciones materiales o mentales lo acercan naturalmente

a los objetos por aproximaciones sucesivas y progresivas, pero, por otra parte, cada vez que se aproxima el objeto experimenta un retroceso parcial debido a que, con cada nuevo conocimiento, se suscitan nuevos problemas. Es sorprendente, a este respecto, constatar, en el caso del pájaro bebedor, que los sujetos del nivel III, a pesar de descubrir mucho mejor que los de los niveles I y II los factores posibles en juego, se sienten mucho menos seguros de las soluciones, si bien, desde el punto de vista absoluto, son mucho mejores en relación a las del principio.

En tercer lugar cualquier interdependencia nueva engendra «adelantos» cuando, al añadirse a las precedentes, conduce a una nueva totalidad T 2 cuya precedente T 1 se convierte en un subsistema.

Por ejemplo en el caso de perspectivas (cap. X) al descubrir el niño la inversión de relaciones delante-detrás cuando el observador gira 180 grados alrededor del dispositivo, esta nueva interdependencia le conduce a la totalidad T 1 que, en relación a la totalidad estática T 0 (sin modificación de relaciones proyectivas), ya es un «adelanto», pero cuya noción no añade nada a la de «nueva interdependencia». Por el contrario, cuando el niño comprende (lo que siempre es posterior), que las relaciones «izquierda-derecha» también se pueden invertir, lo cual produce la nueva totalidad T 2 englobando T 1 como subsistema, el concepto de adelanto toma un nuevo sentido, en particular si hay, como tal vez es el caso aquí, lo que se debe calificar de «adelanto de los mismos instrumentos de adelantos» (que es una forma de generalización constructiva).

Un cuarto carácter corrientemente invocado para caracterizar la dialéctica es la intervención de circularidades o espirales en la construcción de interdependencias. Se diferencian de los círculos viciosos esencialmente en el hecho de que la dinámica de estas interacciones comporta necesariamente un aspecto de sucesión tal, que todo progreso en el sentido de la construcción proactiva provoca modificaciones retroactivas que enriquecen las formas anteriores del sistema en consideración. Así en el caso de predicados, conceptos, juicios e inferencias del

cap. I este orden, que es el de la construcción, comporta su inverso en el plano de las justificaciones, y de esta forma engendra una apertura sobre nuevos posibles.

En quinto lugar, toda dialectización conduce a relativizaciones por el mismo hecho de que un carácter hasta entonces aislado, y que por lo tanto aparecía como una especie de absoluto, se pone en relación con otros mediante el juego de interdependencias. Por eso en las partidas de ajedrez del cap. III, la acción de una pieza se atribuye en un principio solamente a sus flechas, luego depende de las posiciones y finalmente de los movimientos previstos del adversario.

2) Estas cinco propiedades de las distintas dialécticas se resumen en una sexta que aporta la significación general: la dialéctica constituye el aspecto inferencial de toda equilibración. Para comprender el sentido de dicha aserción primero hay que distinguir atentamente la equilibración en tanto que proceso constructivo que conduce a la formación de estructuras, y la equilibración en tanto que estado estable que alcanzan dichas estructuras una vez construidas. En el último caso, lo que se puede obtener de ellas sin modificarlas o rebasarlas se reduce a inferencias discursivas que sería excesivo considerar como dialécticas. Por el contrario, si una estructura estable da lugar a nuevas interdependencias con otra, de nuevo hay dialéctica puesto que se forma una nueva totalidad, que exige nuevos procesos de equilibración. En todos estos casos, o sea cuando hay construcción de novedades, la equilibración se presenta bajo tres formas que corresponden a una u otra variedad de interacciones de las que acabamos de mencionar: *a*) equilibración de relaciones entre sujeto y objetos (o entre asimilaciones y acomodamientos) y cuya complejidad hemos recordado a propósito de los retrocesos del objeto; *b*) coordinación de subsistemas; y *c*) equilibración entre las diferenciaciones y las integraciones, que pueden ser antagonistas o solidarias y que no consisten en subsistemas sino en una regulación de las interdependencias y de la construcción de nuevas totalidades.

Dicho esto, y antes de examinar las diferentes formas que pueden presentar las interdependencias, recor-

demos que dicho aspecto inferencial de la equilibración siempre comporta un particular modo de relaciones, poco estudiado hasta aquí pero fundamental en toda dialéctica, y que se ha denominado «implicación entre acciones u operaciones». La implicación entre enunciados $p \rightarrow q$ incluso en la forma «significante» ($p \rightarrow q$ si la significación de q está englobada en la de p)[1] no consiste, en efecto, más que en un proceso discursivo que se limita a desprender lo que ya está contenido en los términos relacionados, mientras que la producción de novedades, por consiguiente todo «adelanto» dialéctico, supone un proceso transformante que solamente puede derivar de construcciones operatorias o preoperatorias. En efecto, una acción o una operación al constituir ya de por sí misma una transformación, es evidente que las implicaciones que puedan relacionarla serán entonces doblemente transformadoras. No hay acción u operación que exista en estado aislado, de donde se producen las implicaciones que las unen a otras, sin que ello requiera la preformación de tales vínculos en la mente del sujeto. Por ejemplo si toda adición $+x$ a un punto de un sistema cualquiera implica la sustracción $-x$ en otra zona, tal implicación, a pesar de su evidencia una vez construida, no preexiste en absoluto antes de ser elaborada, prueba de ello es que a lo largo de extensas fases la suma $+x$ es concebida como una producción *ex nihilo*, por falta de comprensión de las conservaciones.

3) Conviene ahora que intentemos distinguir y comparar las diversas formas de interdependencias que nuestras investigaciones han puesto en evidencia.

La primera de tales formas consiste en un mutuo enriquecimiento, más o menos simultáneo, de subsistemas constituyentes de un sistema de conjunto o de las partes de un mismo objeto conceptual: es el caso de los subsistemas del cap. I (predicados, etc.), e igualmente del cap. VII para las partes de un mismo objeto.

La segunda forma es la de las interdependencias que aseguran la conservación del sistema total gracias a com-

1. Y tal significación de q es transitiva.

pensaciones entre las variaciones de los subsistemas: son ejemplo los cap. II (igualaciones) y VI (conservaciones espacio-numéricas).

La tercera forma es la coordinación entre subsistemas invariables que se engendran inferencialmente unos a partir de otros y conservan el todo en el seno de sus desplazamientos o los del observador (cap. X sobre las perspectivas).

En cuarto lugar se puede hablar de interdependencias multitransformantes cuando las acciones del sujeto modifican sistemáticamente las relaciones entre elementos de un sistema, con la intención de utilizar las que seguirán (ejemplo el juego de ajedrez simplificado del cap. III).

En quinto lugar hay que distinguir las interdependencias entre acciones exploradoras del sujeto que intentan coordinar relaciones no observables (ejemplo, capítulo IX).

La sexta forma es la alternancia en la construcción de dos subsistemas que se engendran por turnos el uno al otro, como es el caso en las inversiones de orden en el cap. IV o en ocasión de los pivotantes del cap. V.

Hay que considerar una séptima forma si los factores de uno de los dos subsistemas entran en acción cuando los del otro dejan de dominar: ejemplo, las subidas y bajadas del líquido en el caso del pájaro bebedor del cap. XI (en nivel III de 11-14 años).

Finalmente, la octava forma consiste en distinguir las pseudo-dependencias de las dependencias reales, lo que equivale a construir un conjunto de interdependencias posibles en las que unas son actualizadas y las otras no: ver cap. VIII.

4) Respecto al motor común de estas diversas interdependencias, hay que buscarlo sin duda en las relaciones cada vez más estrechas entre lo «posible» y lo «necesario», es decir en las dos clases de formas construidas por el sujeto y que se aplican a contenidos «reales» constituidos por los objetos dados por la experiencia o engendrados por las mismas formas (como lo son los «entes» lógico-matemáticos). Recordemos para empezar el sorprendente paralelismo que se ha puesto de manifiesto en las investigaciones precedentes entre los niveles de

formación del posible (sucesiones analógicas, coposibles limitados luego ilimitados) y del necesario (pseudo- o pre-necesidades, necesidades locales, luego cualesquiera). Este paralelismo parece deberse a la siguiente espiral, que tal vez sea la expresión más general de toda dialéctica: al partir de un conocimiento adquirido R que puede decirse que es real (sea en tanto que objeto exterior sea de origen endógeno),[1] su misma formación acarrea la de varios nuevos posibles P. Entre algunos de estos se establecen ciertas relaciones necesarias N, que engloban entonces al objeto inicial R, pero bajo una forma más rica R 2 que contiene R a la vez que lo supera. De R 2 inmediatamente resultan nuevos posibles P 2, de donde ciertas necesidades nuevas que conducirán a un R 3 que superará a su vez R 2. Este proceso puede proseguir sin fin.

Admitido esto se constata que dicha espiral, en juego en todas las interdependencias, se manifiesta bajo su forma más elemental en el caso de relaciones entre sujeto y objeto (véase nota 1 abajo). Pero «elemental» dista mucho de significar «simple» y eso es obvio si, a cada progreso que aproxima al sujeto el conocimiento del objeto, este último retrocede una distancia que, si bien disminuye de valor absoluto, no se anula nunca y reduce los sucesivos modelos del sujeto a rango de aproximaciones que no pueden, a pesar de su mejoramiento alcanzar el límite constituido por el objeto en sus propiedades todavía desconocidas. Antes de analizar la doble dialéctica en juego en este complejo proceso, insistimos sobre el hecho de que no se trata en absoluto de una dualidad comparable a la dicotomía absoluta que Kant quiso introducir entre fenómenos y nóumenos, ya que un nóumeno que retrocede ya no es nóumeno y los fenómenos que se enriquecen a sus expensas excluyen su carácter absoluto y por lo tanto nouménico.

De hecho aquí hay, por el contrario, una doble dialéctica que tiende a coordinarse en un sistema de con-

1. En general reservamos el calificativo «real» para los objetos exteriores al sujeto, pero para abreviar aquí se atribuye además a todo conocimiento adquirido anteriormente.

junto tanto más difícil de conseguir cuanto que sus dos subsistemas se enriquecen mutuamente. Cualquier conocimiento del objeto, aparte de los groseros observables del principio —que además ya han sido interpretados por medio de modelos rudimentarios y teleocéntricos—, es el resultado de acciones u operaciones que lo hacen variar y de esta forma ponen de manifiesto sus propiedades estables o variacionales. Por ser así, la relación sujeto × objeto, lejos de imponerse bajo una forma directa y simple, comporta dos construcciones de direcciones normalmente contrarias, pero que se trata de coordinar, o sea que en realidad cabe hablar de tres clases de dialéctica. La primera es una reconstitución, más o menos lograda en sus esfuerzos de coherencia interna, de las propiedades sucesivamente descubiertas en el objeto y que se trata de reunir en un todo volviéndolas solidarias. Pero este paso en dirección de la exteriorización es indisociable de un proceso de interiorización que consiste en elaborar las formas lógico-matemáticas de acciones u operaciones indispensables a las asimilaciones en juego en las reconstituciones exteriorizadas que acaban de ser tratadas. La relación sujeto × objeto pasa pues a ser una síntesis dialéctica de la auto-organización de formas que el sujeto precisa y de la reconstitución de contenidos descubiertos en el objeto. En total hay que considerar tres movimientos dialécticos: 1) la constitución de interdependencia de las formas necesarias a las asimilaciones, 2) la constitución de interdependencia de las propiedades atribuidas al objeto, y 3) la síntesis de tales formas y contenidos que adquieren entonces la función de «modelos»: y son precisamente los últimos quienes determinan a la vez los progresos en el conocimiento aproximativo del objeto y los retrocesos de éste debidos a nuevos problemas suscitados por ellos.

5) Incluso si aceptamos todo lo dicho sobre la triple dialéctica cuya complejidad cubre la relación aparentemente simple y primitiva que caracteriza toda interacción cognoscitiva sujeto × objeto, puede subsistir una laguna en este análisis que conduciría al lector a juzgar nuestra interpretación de excesivamente pobre, por no dar un papel a las negaciones, contradicción, e «identi-

dad de contrarios»; en una palabra a todo el papel que la dialéctica clásica otorga a la negatividad. En realidad no es así en absoluto.

Recordemos primero que la equilibración de un sistema cognoscitivo exige que se establezca una correspondencia entre cualquier afirmación, factor positivo u operación directa y las negaciones, factores negativos u operaciones inversas, y los desequilibrios iniciales se deben al predominio de los primeros de dichos aspectos sobre los segundos, es decir a la insuficiencia de negatividades. En tanto que la dialéctica constituye el mecanismo inferencial de equilibración, resulta obvio que ésta hará desempeñar a las negaciones un papel por lo menos igual al de las afirmaciones.

Más aún, si se quiere interpretar la dialéctica como un proceso que se engendra a sí mismo en el curso de una formación genética en lugar de ser dado desde el principio y permanecer idéntico en todos los niveles, hay que considerar también la negación como resultante de una construcción, sin creerla preformada en toda acción o en todo pensamiento, lo que de hecho sería antidialéctico. En otros términos, hay que concebir la negación a la vez como un producto y, además, como un instrumento de una dialéctica formadora de los propios instrumentos formadores, lo que se aplica en particular a las mismas negaciones.

Cuando Hegel habla de un concepto como «conteniendo su contrario» o de la «identidad de contrarios», podrían interpretarse tales expresiones (y muchos autores lo hacen, sin que nosotros mismos podamos decidirnos, ¡porque nos consideramos lejos de haber comprendido a Hegel!) como comportando una predeterminación de la negación en todo concepto, incluso (o sobre todo) si éste es definido como «espíritu» de actividad autónoma sin tener en cuenta al sujeto como fuente de toda actividad innovadora. Entendemos, por el contrario, que la idea según la cual todo concepto «contiene» su contrario significa dialécticamente que la construcción de cada concepto implica la de su contrario, o por lo menos su posibilidad (comprendida en los nuevos posibles P, invocados en 4 antes de entrar en las necesidades N). Así-

mismo, la «identidad de contrarios» no es una identidad estática sino una implicación recíproca: cada operación implica su inversa pero *no «es» su inversa.*

En una palabra, la construcción de negaciones es el producto de una dialéctica elemental antes de convertirse en instrumento de una dialéctica superior, ya que las dialécticas de diferentes niveles genéticos se engendran por medio de esta dialéctica genética o génesis dialéctica que ha sido objeto de nuestros trabajos. Si, como decía Spinoza *omnis determinatio est negatio,* hay que admitir asimismo que *omnis negatio est determinatio,* ya que estas dos implicaciones recíprocas exigen una y otra construcciones dialécticas. Por otra parte hay que insistir sobre la relativización de las negaciones en función de los referenciales explícitos o implícitos, o sea de sistemas de encajamientos. Sea por ejemplo la agrupación $A + A' = B$; $B + B' = C$; $C + C' = D$; etc. Hay que distinguir entonces no-A bajo B, que es no-A $= A'$; o no-A bajo C que es no-A $= A' + B'$; no-A bajo D que es no-A $= A' + B' + C'$, etc., lo que equivale a decir que las negaciones se modifican en función de los referenciales, de donde la dificultad en dominarlos.

6) Nos queda por hablar del estatuto de contradicción en una dialéctica fundada en implicaciones entre acciones u operaciones. La gran diferencia entre estas últimas y los enunciados es que estos consisten en «lo que se dice» mientras que las acciones (incluso el caso en que los enunciados estén subordinados a las operaciones que los integran en estructuras operatorias) se caracterizan por «lo que se hace» y ello desde antes del lenguaje (en los niveles sensorio-motores), o sea antes de la constitución de los primeros enunciados, que luego competirán con ellos. Ahora bien, lo que se puede «decir» es o se vuelve mucho más amplio que lo que se puede «hacer» y por lo tanto sólo comporta una regulación interna mucho menos estricta. El resultado es que las contradicciones son mucho más numerosas o posibles entre enunciados que entre acciones u operaciones. Desde los comportamientos sensorio-motores vemos que el sujeto se niega a ejecutar acciones que le parecen contradictorias, tales como intentar alcanzar un punto y diri-

girse en dirección contraria; de donde el carácter tardío de la conducta de rodeo en los casos en que un obstáculo (barrera, etc.) excluye la línea recta entre el sujeto y su objetivo: el rodeo constituye una síntesis dialéctica entre el camino a la meta y la dirección opuesta que se trata de seguir al principio de tal circuito (síntesis ya observable en los animales superiores).

De manera general la contradicción entre enunciados es por lo tanto siempre posible y hasta fácil de formular uno sin ver que es contradictorio con otros afirmados precedentemente. Por el contrario, lo contradictorio en el plano de las acciones es «lo que no se puede hacer», y, si dos acciones contrarias son ejecutadas sucesivamente, es que se trata de acciones diferentes en sus formas o contenidos y referenciales, y su síntesis las vuelve a integrar en un nuevo sistema total.

Recordemos, en efecto, que si la dialéctica constituye el aspecto inferencial de la equilibración, ésta comporta asimismo, y de manera indisociable del precedente un aspecto causal, tanto si se trata de operaciones atribuidas a los objetos exteriores como de operaciones «asumidas» por el sujeto en la regulación de sus propias acciones. Si la equilibración presenta además un aspecto inferencial, las implicaciones en que éste consiste son inseparables de dicho aspecto causal pero afecta a las significaciones de tales operaciones asumidas y no a su efectuación material. Resulta entonces claro que las implicaciones entre estas significaciones están al abrigo de contradicciones en la medida en que las acciones y operaciones así significadas están ya protegidas por el hecho de que la contradicción entre dos acciones equivale a la imposibilidad de efectuar las dos.

Además, lo que los dialécticos llaman «contradicciones» en general sólo son situaciones opuestas, contrarias, conflictivas, etc., muy diferentes de las contradicciones formales $a \times$ *no* $a = 0$, y Hegel mismo precisa que «la negación no es la negación de todo (un concepto) sino tan sólo de una cosa determinada» (es decir, de uno de sus aspectos). (Véase *La ciencia de la lógica,* I.)

Posfacio

por Rolando García [1]

1. Ex-decano de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires.

DIALÉCTICA, PSICOGÉNESIS E HISTORIA DE LAS CIENCIAS

I. *Algunas observaciones a propósito de las relaciones entre la epistemología genética y los clásicos de la dialéctica*

La epistemología genética raramente se ha considerado como teoría dialéctica del conocimiento.[2] Las referencias del propio Piaget a este aspecto de su teoría son escasas e indirectas. Quienes han insistido sobre la importancia de la dimensión dialéctica de la epistemología generalmente han encontrado tres tipos de reacciones, que coinciden todas —pero por razones muy diferentes— con la intención de disociar el pensamiento de Piaget de la dialéctica y, más particularmente, de las escuelas derivadas de Hegel y la tradición marxista.

Para quienes rechazan tanto a Hegel como a Marx, la labor experimental, el método sistemático de tratar los problemas epistemológicos como la coherencia interna de la teoría, es lo que sitúa la epistemología dialéctica a un nivel de reflexión muy distinto de las ideas oscuras, vagas y poco coherentes de los pensadores dialécticos. Concluyen con una advertencia: «No hay que creer que las

2. Notables excepciones son los casos de Lucien Goldmann, C. Nowinski e I. Sachs.

referencias piagetianas a la dialéctica tengan algo que ver con Hegel y Marx. ¡Desconfiad del marxismo!».[3]

Para otros —pertenecientes a una corriente de marxistas no ortodoxos— las referencias de Piaget a la dialéctica deben descartarse (son trampas de las que hay que desconfiar) porque no tiene en cuenta las dimensiones sociales del conocimiento. Su advertencia se resume así: «No hay que creer que la pretendida dialéctica de Piaget tenga algo que ver con Hegel y Marx. ¡Desconfiemos de Piaget!».

La tercera posición es la siguiente: para los marxistas más próximos a la ortodoxia, la epistemología moderna se reduce a la exégesis de Marx hecha a través de la perspectiva intelectual de Engels, Lenin y (en ocasiones) de Mao. Se condena toda desviación porque conduce fatalmente al idealismo. La epistemología genética, en la medida en que hace algo diferente, no puede pretender filiación alguna con la verdadera tradición marxista.

No es cómodo encontrarse en una «cuarta» posición, a la que apuntan oponentes tan diversos. No obstante, intentaremos hacer algunas observaciones para justificarla, no con la intención de abrir un debate, pero sí, al menos, para introducir lo que seguirá. Es evidente que las investigaciones científicas no se han llevado a cabo con una toma de posición «a favor» o «contra» Hegel o Marx. Es asimismo sabido que el propio Piaget no sentía una inclinación muy particular por los «ismos», ni preocupación o temor al respecto. Sin embargo, nos parece posible situar a Piaget en la continuación de una línea de pensamiento epistemológico que pasa a través de Hegel y Marx, pero que se inicia mucho antes de ellos, y ello sin poner de manifiesto cuánto se alejan las «respuestas» piagetianas de las de los autores clásicos.

La teoría del conocimiento de Marx hay que encontrarla, de forma implícita, en *El Capital*, así como en otras de sus obras que no tratan directamente de epistemología. Con todo, existen una serie de observaciones

3. Esta posición ha sido expresada con fuerza por Desanti durante sus intervenciones en el Symposium del *Centre international d'epistémologie génétique*, Ginebra, junio 1978.

diseminadas que clarifican su posición. Las que mejor conocemos se encuentran en el capítulo III de la *Introducción a la crítica de la economía política,* donde trata del «método de la economía política». En el siguiente fragmento se exponen las relaciones entre lo «concreto» y lo «abstracto» de una manera que coincide perfectamente con el pensamiento piagetiano:

«Lo concreto es concreto por ser un conjunto de múltiples determinaciones, o sea unidad de la diversidad. Por eso aparece en el pensamiento como un proceso de reunión, como resultado, y no como punto de partida, por más que sea el punto de partida real y consiguientemente también el punto de partida de la intuición y de la representación. En un primer paso la plenitud de la representación se volatiliza en una determinación abstracta; en el segundo son las determinaciones abstractas las que conducen a la reproducción de lo concreto en el curso del proceso del pensamiento. Esto es lo que hizo que Hegel tuviese la ilusión de concebir lo real como resultado del pensamiento que se acumula en sí mismo, se profundiza en sí mismo, se mueve a partir de sí mismo, cuando el método que consiste en elevarse de lo abstracto a lo concreto es sólo la forma en que el pensamiento se apodera de lo concreto, y lo reproduce en tanto que concreto del espíritu. Pero aquí nos encontramos en absoluto el proceso de génesis de lo concreto en sí mismo».

Cualquier lector que conozca bien las obras piagetianas (desde «la construcción de lo real» a la «equilibración») reconocerá la identidad de concepción sobre uno de los aspectos esenciales de la teoría epistemológica. Lo sorprendente es encontrar en Lenin un programa de investigación que coincide con el de la epistemología genética en dos puntos, uno de los cuales (psicogénesis) está en el centro de la misma.

«He aquí cuáles son los campos del saber de que ha de constar la teoría del conocimiento y la dialéctica:
Historia de la filosofía.
Historia de las ciencias singulares.
Historia del desarrollo intelectual del niño, de los animales.
Historia del lenguaje». (LENIN, *Cuadernos filosóficos*)

Concebir el conocimiento como un proceso y no como un estado; considerar los mecanismos de los procesos de conocimiento en la historia del saber socializado así como en la historia del individuo en desarrollo, he aquí dos puntos esenciales de la epistemología genética, ya anticipados como un camino a seguir por uno de los líderes de la escuela marxista.

Los filósofos clásicos no habían sospechado que de los análisis sociogenéticos y psicogenéticos podía resultar una teoría del conocimiento bien establecida y coherente. Tampoco se le reconocía a la dialéctica un papel intrínseco en la teoría del conocimiento, en la medida en que el proceso cognoscitivo no puede ser concebido más que como una serie de etapas, y el paso a la siguiente no es sino la superación de una situación conflictiva.

Consideremos ahora la lista, establecida por Lenin, de los rasgos característicos de un proceso dialéctico. En sus comentarios de la *Ciencia de la lógica* de Hegel, que forman parte de los *Cuadernos filosóficos*, Lenin señala la oscuridad de ciertas definiciones hegelianas, y enumera lo que «aparentemente» (sic) debería constituir los «elementos de la dialéctica». Enumera tres y a continuación añade: «tal vez sea posible presentar todos estos elementos así, de forma más detallada». Y hace entonces una relación de 16 elementos. En esta doble lista (la primera de tres y el desdoblamiento siguiente de 16 elementos) hallamos el germen de lo que Piaget describe en las conclusiones de la presente obra como «caracteres comunes que se encuentran en toda situación dialéctica».

Sin llegar a hacer un análisis exhaustivo de las semejanzas y diferencias entre las características de un proceso dialéctico establecidas de una parte por Lenin y de otra parte por Piaget, es útil destacar una serie de convergencias. Para ello, agruparemos de forma distinta los «elementos» de la lista de Lenin. En primer lugar, hay una insistencia sobre los objetos, fenómenos, procesos, etc., en tanto que sistemas de interrelaciones con grados crecientes de complejidad. Los ítems 1, 2, 3, 4 y 8, en la lista de Lenin nos remiten:

«la cosa en sí ha de ser considerada en sus relaciones y desarrollo»;

«todo el conjunto de *relaciones* múltiples y diversas de esta cosa con las otras»;

«el *desarrollo* de cada cosa (o fenómeno), su propio movimiento, su propia vida»;

«las relaciones de cada cosa (fenómeno, etc.) no sólo son múltiples y diversas, sino universales. Cada cosa (fenómeno, proceso, etc.) está relacionada con cada otra». (LENIN, *Cuadernos filosóficos*, págs. 209-210 de la versión francesa).

A continuación hay la bien conocida caracterización de la dialéctica en tanto que teoría de los contrarios. (*Items* 4, 5, 6 y 9). Parece como si aquí hubiera una diferencia importante con la formulación elegida por Piaget cuando dice: «Existe dialéctica cuando dos sistemas, hasta entonces distintos y separados pero *no opuestos en absoluto* el uno al otro, se funden en una nueva totalidad cuyas propiedades los superan y a veces en mucho» (el subrayado no pertenece al original). Piaget insiste más tarde sobre dicha diferencia al referirse a la formulación de los números naturales por fusión de inclusiones y su orden serial, añadiendo: «resulta claro que no existe contradicción alguna entre las inclusiones en juego en una clasificación cualitativa y las operaciones de seriación». De acuerdo. Pero, no obstante, hay que admitir que clasificar significa centrar la atención sobre las *similitudes*, en tanto que la ordenación significa centrar la atención sobre las *diferencias*. En ese sentido preciso, el número aparece como una síntesis de operaciones contrarias (clasificación y orden), incluso si no hay contradicción formal entre ellas.

La última de las características de la dialéctica señaladas por Lenin podría indicar que no se debe interpretar la palabra «contrario» en el sentido estricto de la contradicción lógica formal, aun en el caso de que en ciertos casos particulares pudiera darse esta situación (cf. comentarios sobre los sistemas lógicos contradictorios al final del presente capítulo).

Finalmente, hay un cierto número de «elementos» en la lista de Lenin que son coincidentes con aspectos esen-

ciales del análisis piagetiano. Son los ítems que llevan los números 7, 10, 11, 13 y 15.

El número 7 dice lo siguiente: «unión del análisis y la síntesis; separación de las diferentes partes y reunión; totalización de estas partes conjuntas». Ello corresponde, en nuestra opinión, al doble proceso de integración en totalidades y de diferenciación de los elementos de la totalidad, que es uno de los tres tipos de equilibración indicados por Piaget.

Los números 10 y 11 se refieren al «proceso infinito de actualización de *nuevos* aspectos, relaciones, etc.» y al «proceso infinito de profundización en el conocimiento de las cosas, por parte del hombre, así como de los fenómenos, procesos, etc., que va de los fenómenos a la esencia y de una esencia menos profunda a una esencia más profunda» (el subrayado es de Lenin). Piaget, por su lado, ha mencionado frecuentemente dicho «proceso infinito» al hablar de «retroceso del objeto»:

«...a cada progreso que aproxima al sujeto el conocimiento del objeto, este último retrocede a una distancia que, si bien disminuye en valor absoluto, no se anula nunca y reduce los sucesivos modelos del sujeto a rango de aproximaciones que no pueden, a pesar de sus mejoras, alcanzar el límite constituido por el objeto en sus propiedades todavía desconocidas».[1]

(Firmado por Piaget, este párrafo sirve para «probar» que es un autor idealista. Por descontado, pueden ignorarse los *Cuadernos filosóficos,* pero no dejan de estar firmados por Lenin...)

Los números 13 y 15 de la lista de Lenin establecen:

«repetición en una fase superior de ciertos rasgos, propiedades, etc., de la fase inferior» (13); y «lucha del contenido con la forma e inversamente. Rechazo de la forma, cambio del contenido» (15).

En la explicación piagetiana del desarrollo del sistema cognoscitivo se encuentran, repetidamente, estos dos

1. Cap. XII, «Conclusiones generales», de la presente obra.

temas: la reelaboración a un nivel superior de un contenido ya asimilado en la fase inferior, y las complejas relaciones entre forma y contenido (forma que lucha por asimilar un contenido y contenido que fuerza a la modificación de la forma; forma a un nivel que se convierte en contenido en el siguiente nivel, etc.). Piaget no hablará de «repetición» en una fase superior de lo que pasa en un estadio inferior, ya que se trata de una verdadera reconstrucción, con todo lo que esto comporta. Ahora bien, aunque no se diga con las mismas palabras que Lenin, es coherente con sus observaciones a propósito de nuevas relaciones de cada objeto, fenómeno, etc., que aparecen en cada fase del desarrollo.

Estas aproximaciones bastan para hacernos comprender en qué sentido creemos, como Lucien Goldmann, que Piaget pertenece —lo quiera o no— a una línea de pensamiento a la que igualmente pertenecen los que son considerados como fundadores de la más importante escuela dialéctica de nuestro tiempo. Más aún, creemos que la epistemología genética ha realizado (o empieza a realizar) el programa de investigaciones psicogenéticas y sociogenéticas que Lenin indicaba como necesario, metodológicamente hablando, para llegar a una teoría del conocimiento que, a sus ojos, podía considerarse dialéctica.

Si admitimos que la epistemología es una ciencia en desarrollo, y si aceptamos que Marx y Lenin han contribuido grandemente a comprender la naturaleza dialéctica del conocimiento, podemos igualmente aceptar que ciertas formulaciones de Lenin deben ser «reformuladas» en vista de nuestros conocimientos actuales. Ni Marx, ni Lenin, ni aquellos que figuran como sus continuadores inmediatos, han procedido al desarrollo de esta dialéctica, entrevista por Lenin, que recurriría a «la historia del desarrollo intelectual del niño» juntamente con «la historia de las ciencias singulares». Difícilmente podríamos reprochar a alguien que ha cambiado el curso de la historia no haber tenido tiempo de dedicarse a los niños...

Según Piaget, hay dialéctica cuando dos sistemas, considerados hasta entonces independientes, entran en interrelación y se integran en «una totalidad nueva cuyas propiedades los superan». La forma de establecer dichas interrelaciones y la forma en que las integraciones consiguen un resultado presentan las características fundamentales siguientes:

a) los conceptos y nociones intrínsecos a los subsistemas a partir de los cuales se construirá la nueva totalidad pasan por un proceso de «relativización»;

b) la construcción de nuevas totalidades (o estructuras) implica un cierto proceso circular o más precisamente, una trayectoria en espiral en la medida en que precisa de «modificaciones retroactivas que enriquecen las formas anteriores del sistema considerado».

El análisis que hace Piaget le conduce a otra afirmación, que puede considerarse como el resultado epistemológico más importante de su interpretación. Las propiedades de toda dialéctica se resumen por otra propiedad que confiere la significación general: «la dialéctica constituye el aspecto inferencial de toda equilibración». Esto significa que la dialéctica no interviene en todas las etapas del desarrollo cognoscitivo, sino solamente en el curso del proceso de *equilibración.* Por eso debemos distinguir cuidadosamente entre el estado de equilibración correspondiente a un *momento* no dialéctico de la evolución y los *procesos* dialécticos que permiten la construcción de cuadros conceptuales nuevos.

Creemos que tal distinción es fundamental, y tal vez con mayor razón, en el desarrollo de las ciencias. Ella puede ayudarnos a comprender por qué los físicos, por ejemplo, se encuentran frecuentemente poco dispuestos a aceptar que la dialéctica desempeña un papel en las teorías científicas. En efecto, una vez que se establece una teoría, ésta opera de manera puramente deductiva o «discursiva». Y la deducción en tanto que tal no es dialéctica.

Por otra parte, la dialéctica no procede de forma caótica al establecer relaciones de interdependencia entre elementos, cualesquiera que sean éstos, según puede

verse en ciertas presentaciones banales del pensamiento dialéctico. El proceso dialéctico del desarrollo tiene su lógica interna. Pero esta lógica procede de forma distinta a la deducción. Entra aquí en juego la inferencia, pero no es la inferencia propia de un sistema formal. Así es como comprendemos la afirmación de Piaget según la cual la dialéctica es el aspecto inferencial de la equilibración. Pero el problema de saber en qué consiste exactamente esta inferencia sigue existiendo.

Este punto requiere una mejor comprensión de los *mecanismos* en acción en un proceso cognoscitivo. A este propósito, Piaget y el autor de este capítulo han desarrollado un proyecto de trabajo que se propone comparar la psicogénesis de conceptos científicos elementales en el niño con la sociogénesis de las teorías y cuadros conceptuales en la historia de las ciencias a partir de estas dos hipótesis de base: según la primera, habría continuidad e identidad de naturaleza de los procesos durante todo el desarrollo cognoscitivo, del niño al hombre de ciencia; según la segunda, una vez se ha descartado —por razones evidentes— la semejanza de contenidos, la identidad de naturaleza del proceso debería reflejarse en el nivel de *mecanismos comunes* que actúan durante el proceso de construcción conceptual.

Una idea clave y muy significativa de esta investigación es la distinción que Piaget establece entre tres etapas características del desarrollo de conceptos geométricos en el niño. Piaget ha sugerido en sus estudios sobre el desarrollo del espacio que éste se inicia por lo *intrafigural* (análisis de formas aisladas) para pasar de ahí a lo *interfigural* (espacio que engloba; sistemas de referencia que comportan todo el espacio) y finalmente a lo *transfigural* (búsqueda de las estructuras de conjunto).[1]

Las etapas psicogenéticas de las nociones geométricas en el niño tienen sus correspondientes en el nivel de la historia de las ciencias, y pueden ser resumidas como sigue. La geometría griega es en su totalidad «*intrafigural*». Los teoremas expresan propiedades internas de

1. Cf. «La géométrie spontanée de l'enfant» et «La représentation de l'espace».

figuras individuales y una prueba *ad hoc* es ofrecida en cada caso. Las relaciones de tipo intrafigural corresponden a la etapa inaugurada por la geometría analítica y culminan en la geometría proyectiva. En ésta las propiedades de las formas son simplemente las invariables de un sistema de transformaciones. El paso de lo interfigural a lo transfigural alcanza su expresión de máximo esplendor en la época en que Klein elabora «El programa de Erlangen» en el que todas las geometrías caracterizadas por sistemas de transformaciones específicas son subsumidas bajo la estructura de grupo.

Este proceso en tres etapas no es una característica específica de la historia de la geometría. Hemos podido demostrar que el mismo proceso de tres etapas caracterizaba los grandes períodos de transición en la evolución histórica de las nociones lógico-algebraicas y teorías físicas. Bastaba reemplazar «figural» (geometría) por «operacional (en el caso del álgebra) o «factual» (en el caso de la física).

La generalidad del proceso histórico sugería en gran manera un re-análisis de la psicogénesis de las nociones lógico-aritméticas y físicas. Efectivamente, se han encontrado de nuevo las tres etapas.

Esta sucesión de etapas intra-, inter-, y trans- que volvemos a encontrar en todos los niveles, a la vez en la historia de las ciencias y en la psicogénesis de conceptos elementales, no representa solamente la descripción de un proceso: aquí se encuentran los mecanismos por los que se realiza el desarrollo cognoscitivo y la construcción conceptual. Es por ello que resultan pertinentes en el estudio del proceso dialéctico en la teoría del conocimiento.

Para demostrar lo precedente, vamos a considerar tales nociones desde diversos ángulos. Para empezar, las tres nociones de intra-, inter- y trans-, corresponden a ciertas constantes que se han puesto al descubierto en el análisis psicogenético: consideración de los elementos, luego de su transformación y finalmente de su modo de producción en el seno de un sistema de conjunto. Se encuentran las mismas constantes muy generales en la historia de las ciencias, a saber la relación entre los estados

antes de entenderlos como resultados de transformaciones locales, y el descubrimiento de transformaciones antes de concebirlas como manifestaciones de una estructura total de la que resultan en tanto que variaciones intrínsecas.

En segundo lugar, se puede considerar esta sucesión de tres etapas desde el punto de vista de los instrumentos epistemológicos (abstracciones y generalizaciones) en acción: el paso de relaciones simples entre elementos a las transformaciones y de ahí a las estructuras exige en terminología piagetiana, una «abstracción reflexiva» más poderosa y a la vez una generalización más globalizadora.

Finalmente, hay que preguntarse sobre el papel de estos procesos evolutivos en tres etapas desde el punto de vista de la construcción de sistemas cognoscitivos (del niño o del adulto dedicado a la ciencia). Cualquier sistema explicativo ha de satisfacer ciertas exigencias de validez. A este respecto es importante subrayar que el niño, así como el sabio, siempre está involucrado en un doble proceso de descubrimiento (que consiste en inventar y construir) y de validez (que consiste en conseguir las «razones» de lo que encuentra). El proceso en etapas sucesivas que hemos descrito encuentra su propia validez en la medida en que el mismo engendra diversas formas de una necesidad progresiva cuya conquista solamente se hace por etapas. En el nivel de relaciones del tipo intra-, la necesidad implicada por las relaciones entre elementos no va mucho más allá de simples generalizaciones. En la etapa del tipo inter-, se alcanza un nivel explicativo superior puesto que las transformaciones ofrecen un sistema de conexiones necesarias que determinan «intrínsecamente» las «razones» de las propiedades invariables. Se alcanza un nivel todavía más elevado en la etapa trans- en la medida en que las estructuras ofrecen aquí una respuesta a la necesidad de «explicación» que requerían las relaciones del tipo inter-: el sistema total de transformaciones representado por una estructura engendra nuevas transformaciones y ofrece las razones de su composición de conjunto. Es evidente que semejante carácter «total» se mantiene rela-

tivo y que el movimiento continúa repitiéndose indefinidamente. La «necesidad» siempre relativa aumenta de manera constante de una etapa a la siguiente. En esta perspectiva, si recordamos que la «necesidad» como resultado de la equilibración es una de las hipótesis de base de la epistemología genética, podemos interpretar el proceso intra-, inter- y trans- en tanto que una equilibración predominante de conjunto. Por lo tanto es posible establecer una correspondencia entre las tres etapas y las tres formas conocidas de equilibración cognoscitiva: equilibración entre asimilación y acomodación de esquemas (etapas intra-); equilibración entre subsistemas (etapas inter-); equilibración entre la diferenciación creciente de subsistemas y la integración en totalidades (etapa trans-).

El carácter dialéctico de este proceso está ahora del todo claro. En primer lugar, el paso de una etapa a la otra no puede ser sino un proceso de interrelaciones: concretamente, se trata de interrelaciones de elementos en una transformación y de interrelaciones de transformaciones en el interior de una estructura. En segundo lugar, las interrelaciones no bastan en sí para asegurar el paso de una etapa a la siguiente. Poner de manifiesto las interrelaciones no puede consistir simplemente en mostrar que tal elemento está en relación con tal otro. La superación de una etapa solamente puede hacerse cuando las propiedades de los elementos o de las transformaciones relacionados entre sí están privadas de su carácter «absoluto» y aparecen como casos particulares de una propiedad más general.

Sin embargo, este proceso no sigue una progresión lineal. Hace «rizos», es decir, regresa varias veces a la misma posición, pero considerada a partir de un nivel superior. El análogo geométrico no es una función monótona creciente, ni un círculo. La forma es más bien una espiral de tres dimensiones.

Escojamos un caso particular para clarificar este aserto. En la historia de la geometría el paso de una etapa a otra nos ofrece el mejor ejemplo.

Ya hemos caracterizado la geometría griega como intra-figural. En su *Estimación histórica sobre el origen*

y desarrollo de los métodos en geometría, Chasles describe la situación en estos términos:

«La antigua geometría está erizada de figuras. La razón es simple. Ya que entonces carecían de principios generales y abstractos, solamente podían tratar cada cuestión en estado concreto, sobre la misma figura que era objeto de tal cuestión y en que solamente con la vista se podía descubrir los elementos necesarios para la demostración o solución buscada». (*Op. cit.,* segunda edición, París, 1875, pág. 207.)

Las propiedades geométricas aparecen así como propiedades intrínsecas de los «entes del espacio» (figuras, cuerpos).

Poncelet y Chasles tendrán un papel predominante en el paso de lo intrafigural a lo interfigural. Harán un empleo capital de un principio que Chasles formula en los siguientes términos:

«Si tomamos una figura cualquiera del espacio y una de sus propiedades comunes; si aplicamos a esta figura uno de tales modos de transformación y seguimos las diversas modificaciones o transformaciones que experimenta un teorema que expresa esa propiedad, tendremos una nueva figura y una propiedad de esta figura que corresponderá a la de la primera». (CHASLES, *Op. cit.*)

Poncelet y Chasles concebirán el sistema de transformación como método fundamental de la geometría. De esta manera, tendrán que establecer una distinción entre las propiedades de las figuras que se conservan por proyección, y las otras: «las unas, que conciernen a sus formas y situaciones, llamadas relaciones descriptivas, y las otras, que conciernen a sus tamaños, llamadas relaciones métricas» (Chasles, *op. cit.*).

La noción misma de transformación es la que permite introducir esta distinción en el conjunto de propiedades que la geometría intrafigural no podía diferenciar.

El siguiente paso histórico es la introducción del concepto de «elementos imaginarios». Se trata de elementos que tienen una relación con una condición o estado de una figura en la que ciertas partes son no existentes, a

condición de que tales partes sean reales en otro estado de la figura. Dos círculos en intersección tienen una cuerda común; cuando los dos círculos no están en intersección, la cuerda común es imaginaria. De esta última proposición deriva la célebre aplicación de Poncelet: «Dos círculos situados arbitrariamente sobre un plano no son pues del todo independientes entre ellos, como se podría creer en un principio; tienen idealmente dos puntos imaginarios comunes en el infinito y, bajo tal relación, han de disfrutar de ciertas propiedades que pertenecen a la vez a todo su sistema, y análogas a las que disfrutan cuando tienen una secante como ordinaria». Poncelet utilizó esta idea para introducir la noción de puntos circulares en el infinito, es decir, de dos puntos situados sobre la línea en el infinito y comunes a dos círculos cualesquiera.

A partir de estas nociones, Cayley introduce una definición proyectiva de la distancia entre dos puntos. De este modo las relaciones métricas son *redefinidas* como relaciones caracterizadas por un elemento fundamental: el círculo imaginario en el infinito. *La geometría ya no se compone de dos sistemas de propiedades extraños el uno al otro; sino que por el contrario forma un conjunto de propiedades integradas en una nueva totalidad: la de las relaciones proyectivas con elementos imaginarios. En el interior de esta totalidad, se relativizan las nociones euclidianas de distancia y de medida de un ángulo y se convierten en casos particulares de una noción mucho más extensa.*

Asimismo, tenemos que considerar un nuevo enfoque de investigación que se fundirá con la que acabamos de mencionar más arriba. Esta otra tendencia está asociada a los nombres de Gauss, Lobatchevsky, Bolyai y Riemann y se refiere a las geometrías no euclidianas. Es bien sabido que este desarrollo está asociado al célebre postulado quinto de los paralelos de Euclides y que los «tipos» históricos de geometrías no euclidianas corresponden a diversas alternativas a tales postulados. Se trata con toda evidencia de geometrías intrafigurales.

Felix Klein introduce a su vez un punto de vista transformacional (paso a lo interfigural) y muestra cómo las

diversas geometrías no euclidianas son subsumidas en la geometría proyectiva al reemplazar el círculo imaginario en el infinito por otras cónicas. *La fusión de las diversas geometrías no euclidianas en una nueva totalidad, que es la geometría proyectiva en el sentido ampliado de Klein, implica de hecho una modificación de la antigua geometría proyectiva que se considera ahora como un caso particular de un sistema mucho más amplio.*

El paso final es dado por el mismo Klein y Lie. Las transformaciones serán subsumidas en una estructura algebraica de grupo. De nuevo se presencia una «modificación» de la geometría que será definida como sigue: «se da una multiplicidad y un grupo de transformaciones; desarrollar la teoría de las invariables relativas a dicho grupo». *Cada geometría se caracteriza ahora por un grupo de transformaciones y una sub-geometría pasa a ser simplemente una colección de invariables en un subgrupo de transformaciones del grupo original. Hay jerarquía de grupos.*

«El conjunto de desplazamientos (cada desplazamiento se considera como una operación efectuada sobre la totalidad del espacio) ofrece el ejemplo de un grupo de transformaciones. Un grupo que está contenido, está formado, por ejemplo, por las rotaciones alrededor de un punto. Un grupo que, por el contrario, lo contiene está formado por el conjunto de transformaciones homográficas.» (KLEIN, *El programa de Erlangen*, Gauthier-Villars, 1975, pág. 6.)

Este cambio de perspectiva operado por Klein ofrece la base de una generalización extensa:

«Como elemento de la recta, el plano, el espacio, etc., y en general de una multiplicidad a estudiar, se puede emplear en lugar del punto todo elemento que forme parte de la multiplicidad: un grupo de puntos, en particular una curva, una superficie, etc. Como *a priori* no hay nada determinado en el número de parámetros arbitrarios de los que se hará depender este elemento, línea, plano, espacio, etc., aparecen, según el elemento escogido, como provistos de un número cualquiera de dimensiones.

Pero, *en tanto que se toma por base del estudio geométrico el mismo grupo de transformaciones, no se modifica nada en esta geometría,* es decir, que toda proposición obtenida con un cierto elemento del espacio sigue siendo todavía una proposición para cualquier elección de este elemento y solamente cambian el orden de los teoremas y sus relaciones. Lo que es esencial, es pues el grupo de transformaciones; el número de dimensiones atribuidas a la multiplicidad aparece como algo secundario». (KLEIN, *op. cit.*, pág. 14.)

Llegamos así a la etapa transfigural. La sucesión intra-, inter- y trans- aparece ahora como una progresión de dirección proactiva, que va de los elementos aislados (curvas, figuras) a las transformaciones, y de éstas a las estructuras. Pero esta sucesión actúa de forma *retroactiva* sobre las construcciones anteriores al operar una reorganización que, como ha mostrado Piaget en el terreno de la psicogénesis, aparece a la vez como la consecuencia de nuevas construcciones y como la condición de su generalización.

Se encuentra en este proceso histórico los mismos elementos del proceso dialéctico que los descubiertos por Piaget en el desarrollo intelectual del niño: se trata de interrelaciones de dos sistemas hasta entonces independientes; de la relativización de nociones que aparecían como «absolutos» o como propiedades intrínsecas de ciertos «entes particulares»; de la construcción de un sistema más amplio que los precedentes; de la reconstrucción de subsistemas precedentes a un nivel superior. Si hemos insistido tanto en las sucesiones intra-, inter- y trans-, es porque expresan bajo una forma sintética los diversos aspectos de la dialéctica sobre los que ha insistido Piaget.

Colección Hombre y Sociedad



El presente libro se propone mostrar que existen o se observan procesos dialécticos en todos los niveles del pensamiento y de la acción. Pero también se propone desmitificar por así decirlo, la dialéctica en su significación más corriente, o sea como forma de pensamiento que se supone necesaria y suficiente, opinión muy difundida que omite las fases de equilibrio en las que la simple lógica discursiva basta para deducir conclusiones a partir de las afirmaciones y negaciones implicadas en el proceso de pensamiento.

Jean Piaget y sus colaboradores, siguiendo unos rigurosos métodos de experimentación y prueba, interpretan la dialéctica como el aspecto inferencial de todo proceso de equilibración e intentan probar que se da la alternancia de una fase de explotación discursiva entre dos fases de construcción dialéctica. En el curso de estas investigaciones, se estudian los caracteres más tradicionales de la dialéctica, tales como las superaciones, las circularidades o espirales y las relativizaciones.

Serie: Investigaciones en psicología y educación

dirigida por Montserrat Moreno

gedisa